



Desenho: Ernani Calazans

Guia de estudos: FAO

A perda da diversidade genética de plantas e animais

ALEX LARA MARTINS

ALFREDO COSTA

LAYS ARAUJO NERY



Sumário

Resumo da Simulação	2
Introdução.....	2
Pequeno Glossário da Biodiversidade.....	6
1. Apresentação do tema	7
1.1 Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e a Biodiversidade	8
1.1.1. ODS 2.....	9
1.1.2. ODS 6.....	11
1.1.3. ODS 12.....	12
1.1.4. ODS 13.....	13
1.1.5. ODS 14.....	14
1.1.6. ODS 15.....	15
1.2 As Metas da Biodiversidade de Aichi (Década da Biodiversidade)	15
1.3 A perda da diversidade genética no mundo	17
1.4 Principais desafios para a biodiversidade nas próximas décadas.....	27
2. Listas de questões relevantes para a simulação da FAO.....	29
3. Sugestões e Referências para pesquisa adicional	30
Referências bibliográficas do Guia de Estudos.....	32

Resumo da Simulação

Organismo: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO)

Tema de debate: A perda de diversidade genética de plantas e animais.

Motivo: Discutir, deliberar, recomendar, instituir e aprovar um conjunto de normativas que viabilizem a produção de alimentos sem colocar em risco a biodiversidade planetária, e que sejam capazes de viabilizar a recuperação de áreas degradadas e a reintrodução de espécies nativas em seus ambientes naturais. Além disso, definir as diretrizes para elaboração de uma comissão para pesquisa sobre alimentação tradicional, a fim de valorizar o cultivo e consumo de espécies endêmicas em detrimento de exóticas nos países em desenvolvimento.

Quórum para aprovação: Questões simples = $\frac{1}{2} + 1$ dos presentes / Aprovação de Propostas = $\frac{2}{3}$ das nações presentes votantes. Obs.: Neste comitê, apenas nações têm direito a voto para aprovação de propostas.

Nações, entidades e pessoas convocadas: **Obrigatórios**: Arábia Saudita, Argentina, Brasil, Bulgária, Canadá, China, Dinamarca, Estados Unidos, França, Israel, Jordânia, Líbano, Reino Unido, Síria, Rússia, **Adicionais**: Alemanha, Emirados Árabes, Noruega, Etiópia, Índia, Irã, Iraque, Itália, Japão, Sudão, México, Nigéria, Polônia, Romênia, Turquia, Egito. **Especiais***: Greenpeace e Monsanto.

*Membros Observadores: possuem direito a fala, mas não votam as propostas de resolução.

Introdução

O conceito de **diversidade** pode ser utilizado em vários contextos. Pode-se falar de diversidade cultural quando coexistem diferentes práticas sociais, crenças, valores e instituições que dão identidades grupos humanos, em tempo e território específicos, cuja dinâmica se revela em traços culturais distintos como a linguagem, a religião, o vestuário e as tecnologias elaboradas para lidar com o mundo. Também podemos falar de diversidade educacional, diversidade funcional, [diversidade sexual e de gênero](#), diversidade organizacional e diversidade biológica. De maneira geral, o conceito de diversidade está relacionado à crença comum de que a convivência entre ideias divergentes, comportamentos e estruturas heterogêneas é importante para reconhecermos a nossa própria identidade, interagirmos e valorizarmos a nossa cultura, enriquecendo-a. Da mesma forma, a coexistência e a interação de seres vivos

com características morfológicas e genéticas diferentes permite que os organismos se adaptem ao ambiente e que exista vida e riqueza natural no planeta.

Chamamos de **biodiversidade** (diversidade biológica) a variedade de organismos vivos, sejam plantas, animais, fungos e microrganismos, bem como a variabilidade de materiais genéticos de que eles se compõem, e a abundância de ecossistemas dos quais eles fazem parte, como campos, savanas, mangues e florestas. O conceito inclui a diversidade dentro da espécie (diversidade genética-intraespecífica), entre indivíduos de espécies diferentes numa mesma área (diversidade genética e morfológica interespecífica), entre os ecossistemas (diversidade de *habitats* e nichos ecológicos), sejam eles naturais (parque ou reservas) ou gerenciados por seres humanos (parques urbanos, plantações, fazendas) (MA, 2005, p. 20). Nesse sentido, a biodiversidade é omnipresente, está em todos os lugares e conecta os diversos ecossistemas, é habitado por diferentes seres vivos e existe a interação com seus fatores abióticos característicos, tais como tipo de relevo, nutrição do solo, disponibilidade de água, salinidade da água; quantidade de luz solar etc. À primeira vista, parece indiscutível o dever de preservar, ao máximo, a biodiversidade, sob pena de colocarmos em risco a própria espécie humana. Isso porque a biodiversidade é responsável pela manutenção das relações ecológicas intraespecíficas e interespecíficas, pelo provimento e pela proteção de recursos como água e solo, pelo armazenamento e reciclagem de nutrientes, pela absorção de poluentes e pela estabilidade climática (Quadro 1). Além disso, a biodiversidade fornece recursos alimentícios, medicinais e os materiais de construção que utilizamos para a engenharia, bem como benefícios sociais, turísticos e de lazer.

FAO é a sigla de *Food and Agriculture Organization*. Em português, FAO é a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Dentro de seu emblema está escrita uma frase em latim, *fiat panis* (Fig. 1), que pode ser traduzida por “faça-se pão”, numa referência ao seu principal objetivo, qual seja, de combater a fome por meio de cooperação internacional e de gestão sustentável dos recursos naturais.

A FAO é uma organização intergovernamental, presente em cerca de 130 países, contendo 194 Estados-membro e a União Europeia. Esta organização foi criada em 1945. As reuniões entre países desenvolvidos e em desenvolvimento objetivam discutir e negociar acordos, promover políticas de erradicação da fome, insegurança alimentar e desnutrição, auxiliar os países a

desenvolver e ampliar a sua produção agrícola, implementar projetos de sustentabilidade agrícolas e alimentares inclusivos e eficientes, reduzir a pobreza no campo etc.

Figura 1: Logo da FAO



Fonte: © FAO. Disponível em <http://www.fao.org/home/en/>

O trabalho da FAO está alinhado com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) globais, propostos para realização entre 2015-2030 (Agenda 2030), entre os quais vale citar:

- ✓ **Objetivo 2.** [Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável](#)
- ✓ **Objetivo 6.** [Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos](#)
- ✓ **Objetivo 12.** [Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis](#)
- ✓ **Objetivo 13.** [Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos](#)
- ✓ **Objetivo 14.** [Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável](#)
- ✓ **Objetivo 15.** [Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade](#)

Estes objetivos, por sua vez, estão relacionados ao plano estratégico para a biodiversidade, contemplado na [Década da Biodiversidade \(A/RES/65/161\)](#) de 2011 a 2020. Tendo em vista o prazo final para implementação deste plano estratégico e os desafios ainda necessários para a preservação da biodiversidade, os objetivos deste comitê são discutir, deliberar e recomendar novas normativas que viabilizem a produção de alimentos sem colocar em risco a biodiversidade planetária, e que sejam capazes de viabilizar a recuperação de áreas degradadas, a reintrodução de espécies nativas em seus ambientes naturais e a manutenção da interação entre plantas e animais polinizadores, de modo a garantir a variabilidade genética

das sementes, a produção e a dispersão de frutos. Além disso, os delegados devem definir novas diretrizes para a formação de uma comissão de pesquisa sobre alimentação tradicional, a fim de valorizar o cultivo e o consumo de espécies endêmicas, plantas alimentícias convencionais e plantas alimentícias não convencionais (PANCS), em detrimento de plantas exóticas nos países em desenvolvimento.

Neste caso, sugere-se que os delegados pesquisem quais são as espécies de animais e plantas predominantes no país, qual é a distribuição geográfica destas espécies, quais delas são mais abundantes, quais são as suas relações no ecossistema com outras espécies, quais são os programas nacionais para preservação da biodiversidade, qual é o nível de comprometimento de sua representação com os ODS e o plano traçado na Década da Biodiversidade.

COMO A FAO SE FINANCIA?

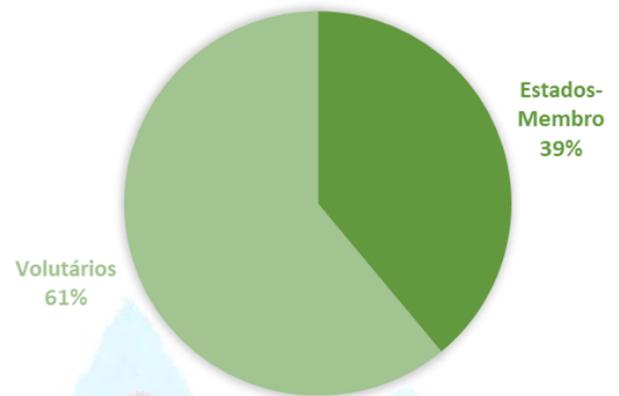
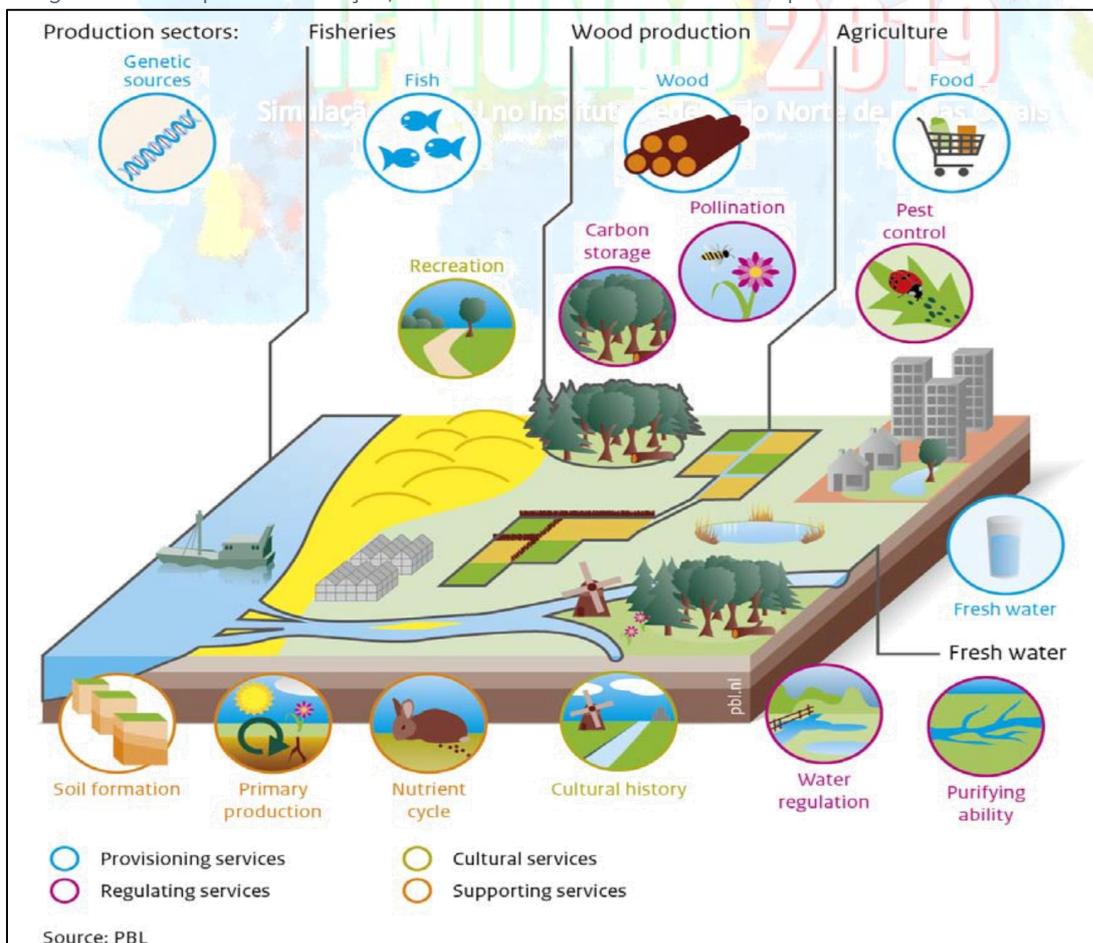


Imagem 1: Exemplos de serviços/recursos ambientais nos setores produtivos



Pequeno Glossário da Biodiversidade

Biogeografia: ciência que estuda os padrões de distribuição de seres vivos no espaço geográfico considerando suas características físicas, tais como clima, relevo, hidrografia e solos.

Biomassa: matéria orgânica vegetal ou animal em decomposição. Pode ser utilizada para a produção de energia. Excluem-se os combustíveis fósseis, ainda que tenham a mesma origem.

Biopat – Patrons for Biodiversity: Em português, patrocinadores da biodiversidade. Associação sem fins lucrativos que busca financiamento para pesquisa científica da biodiversidade.

Crédito de Carbono: certificado que atesta a redução de emissão de gases do efeito estufa por pessoa ou empresa. Um crédito de carbono corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono. Créditos de carbono podem ser negociados.

Ecologia: ciência que estuda a relação dos seres vivos entre si e com o meio ambiente, incluindo as interações que determinam a sua ocorrência e distribuição.

Greenwash: também chamado de “banho verde”, consiste de técnicas de marketing por empresas para ressaltar virtudes e práticas ambientais supostamente praticadas por elas com o objetivo de criar para si uma imagem positiva. Geralmente o greenwash é realizado por empresas altamente poluentes que querem desviar a atenção pública de seus reais impactos ambientais negativos maquiando ações e confundindo o consumidor com o uso de termos e mensagens ambíguos.

Ilha de Lixo/Garbage Island: são aglomerações de lixo dos oceanos, provocadas por acúmulos de lixo em zonas de convergência marítima. A é a maior aglomeração está localizada no oceano Pacífico entre os estados estadunidenses Califórnia e Hawaii. ([Ver guia de estudos do PNUMA/OMC para mais informações](#)).

Locávoro/Locavore: desdobramento de termos como carnívoro, herbívoro ou onívoro, são indivíduos que consomem alimentos produzidos localmente sempre que possível como meio para a redução de poluentes oriunda do transporte de alimentos.

Pegada ecológica: quantidade de terra e água necessária para sustentar o padrão de consumo de uma determinada população considerando seus hábitos de consumo.

Serviços/recursos ambientais (Ecosystem services): são os vários benefícios que a natureza fornece livremente à humanidade e que são essenciais para sua vida e bem-estar (Imagem 1). Podem ser de provisão, obtidos diretamente dos ecossistemas (energia e alimentos); de regulação, que são consequências de processos ecossistêmicos (controle climático ou de erosão), culturais, quando são benefícios imateriais obtidos de ecossistemas (recreação, turismo, educação, ciência e identidade cultural); ou ainda, de apoio, que são aqueles necessários para que outros serviços ambientais sejam fornecidos, tais como a reciclagem natural de nutrientes ou a manutenção da diversidade biológica.

1. Apresentação do tema

A seguir, reproduzimos as definições de conceitos relevantes para o debate sobre a perda da diversidade genética no mundo. Estima-se que o total de espécies na Terra varia de 5 milhões a 30 milhões, embora tenhamos catalogado apenas cerca de 2 milhões de espécies (MA, 2005, p. 19). A biodiversidade desempenha papel fundamental para manutenção dos ecossistemas, que fornecem alimento, regulam o clima e os ciclos de vida (Quadro 1). Mudanças no funcionamento destes ecossistemas podem resultar em perdas da riqueza biótica, o que implica em perdas econômicas e podem afetar o bem-estar humano.

Neste guia, serão elencados os aspectos legais, econômicos, éticos e socioculturais em torno da biodiversidade, especialmente sobre ODS da ONU e de seus Estados-membro. Ao fim da leitura, os delegados devem ser capazes de perceber a relevância da biodiversidade, dos pontos de vista mundial e nacional, quais os debates foram superados e quais ainda permanecem, tendo uma ideia geral de como a sua representação pode ajudar a resolver as pendências.

Quadro 1: A importância da variedade genética

Nível	Importância da Variabilidade	Importância da Quant. e Distrib.
Genético	Variabilidade genética em uma população fundamental para a evolução da espécie e ação da seleção natural, favorecendo a hereditariedade de características genéticas mais adaptativas às condições ambientais	Manutenção da espécie frente a diferentes condições ambientais, resistência local e resiliência
Populacional	Populações diferentes afetam positivamente a adaptação local	Recursos locais de alimento, água e regulação ambiental vão determinar as relações ecológicas intraespecíficas e interespecíficas
Espécie	O reservatório limite da variabilidade adaptativa	Percepção do fluxo gênico entre os indivíduos de uma população; interações entre comunidades e ecossistemas são possíveis pela co-ocorrência de indivíduos de uma mesma espécie
Ecossistema	Diferentes ecossistemas oferecem uma diversidade de funções	A quantidade e a qualidade da prestação de serviços de um ecossistema atuam como um fator determinante na ocorrência, distribuição e localização de uma espécie e sua interação com outras espécies.

Fonte: Adaptado de MA, 2005, p. 20.

1.1 Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e a Biodiversidade

Os ODS foram estabelecidos em dezembro de 2015 durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Fig. 2). À época, os 193 Estados-membros da ONU assinaram a proposta intitulada “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. Para cada um dos 17 ODS existem metas específicas (*goals*), objetivos (*targets*) e

o detalhamento dos meios de implementação, dos mecanismos para avaliação e [acompanhamento](#).

Figura 2: Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONUBR. Disponível em <https://nacoesunidas.org/pos2015/cupula/>

A Agenda 2030 envolve diversas entidades, países e agências da ONU, que estabeleceram metas e objetivos universais e ambiciosos sobre os desafios globais da sociedade. A biodiversidade e a proteção aos ecossistemas perpassam diversos ODS e suas metas associadas. Resolver essas questões contribuirá diretamente para o bem-estar humano. Além disso, a biodiversidade é crucial para muitas atividades econômicas, particularmente aquelas relacionadas à agricultura, à pecuária, à silvicultura e ao turismo. Em termos globais, quase metade da população humana depende diretamente de recursos naturais para a subsistência (CBD, 2015, p. 1). A seguir, conheceremos os principais ODS relacionados à biodiversidade.

1.1.1. ODS 2. [Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável](#)

Quanto mais vulnerável é o grupo social, maior é o impacto direto da biodiversidade para a satisfação de suas necessidades diárias, especialmente sobre a parcela de pobres que habitam as zonas rurais. A agricultura de subsistência (em pequena escala) depende, necessariamente, da riqueza do ecossistema. Estima-se que este tipo de trabalho constitua entre 50% e 90% da fonte de renda dos agregados de familiares rurais pobres – o chamado “PIB dos pobres” (OECD

et al., 2010, p. 12). A conservação e uso sustentável da biodiversidade, por meio de técnicas e abordagens agrícolas sustentáveis, bem como a preservação e a restauração de ecossistemas ricos em espécies, podem auxiliar no combate à pobreza, reduzindo a vulnerabilidade daquele grupo social, seja a crises econômicas externas ou a desastres ambientais. Para garantir estes direitos, os países devem criar programas para regularizar a propriedade e o controle sobre a terra e dos recursos naturais, incluindo o microfinanciamento rural, serviços financeiros e acesso a insumos, novas tecnologias e conhecimentos que garantam o uso sustentável dos recursos (ver ODS 15).

Até 2020, a ODS 2 estabelece que os países signatários devam proteger a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de produção, domesticados e suas variedades selvagens. Este objetivo inclui a criação de bancos de sementes e cultivo de plantas nativas nos níveis nacional, regional e internacional, e uma repartição justa e equitativa dos benefícios financeiros decorrentes da utilização destes recursos genéticos quando associados ao conhecimento de comunidades tradicionais – por exemplo, a exploração comercial de um produto derivado de uma espécie endêmica de uma região do Amazonas deve gerar dividendos à comunidade florestal que habita a região. A variabilidade genética ajuda a garantir a evolução das espécies que podem se adaptar a mudanças das condições ambientais, bem como a resistência a determinadas doenças, pragas e parasitas. Este tipo de diversidade tem sido gerenciado e influenciado por fazendeiros e pecuaristas, moradores de florestas e povos tradicionais.

Figura 3: A Árvore da Biodiversidade



Fonte: SWEDBIO, 2016, p. 4

Até 2030, a meta estabelecida envolve acabar com a fome, com a desnutrição e assegurar o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e as pessoas em situações vulneráveis, incluindo bebês, a comida segura, nutritiva e satisfatória durante todo o ano. Para cumprir este objetivo, deve-se duplicar a produtividade agrícola e os rendimentos dos pequenos produtores rurais, em particular as mulheres, os povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pecuaristas. Essa parcela da população deve ser incentivada a utilizar sistemas sustentáveis de produção de alimentos, melhorar a

qualidade da estrutura e microbiota do solo e implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produtividade e, ao mesmo tempo, ajudem a manter os ecossistemas, prevenindo as mudanças climáticas e as condições meteorológicas extremas, tais como a seca e a inundação (Fig. 3). Além disso, a caça consciente e legal da vida selvagem e os produtos apanhados na natureza são importantes fontes de nutrição e, portanto, contribuem para segurança alimentar dessas pessoas.

1.1.2. ODS 6. [Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos](#)

A estabilidade e a riqueza dos ecossistemas garantem o fornecimento e a qualidade da água, protegendo rios e mananciais contra perigos e desastres. A umidade do solo desempenha um papel importante para as espécies que vivem sobre a superfície, no próprio solo e no subsolo. A infiltração e o armazenamento de água nos lençóis freáticos e em aquíferos confinados que se acumulam no subsolo são responsáveis pelo equilíbrio entre os fluxos sazonais: transferindo umidade na estação seca e a reduzindo o risco de inundação nas estações úmidas. A umidade do solo também serve para reter, processar e filtrar resíduos e outros poluentes na água. A cobertura vegetal – como campos e florestas – é uma importante fonte de proteção das bacias hidrográficas. As matas ciliares, por exemplo, são muito importantes pela criação de microclimas característicos nas margens de rios, além de proteger contra a erosão do solo e minimizar as cargas de lodo e sedimentos transportadas rio abaixo, o que caracteriza o assoreamento de rios e outros corpos de água.

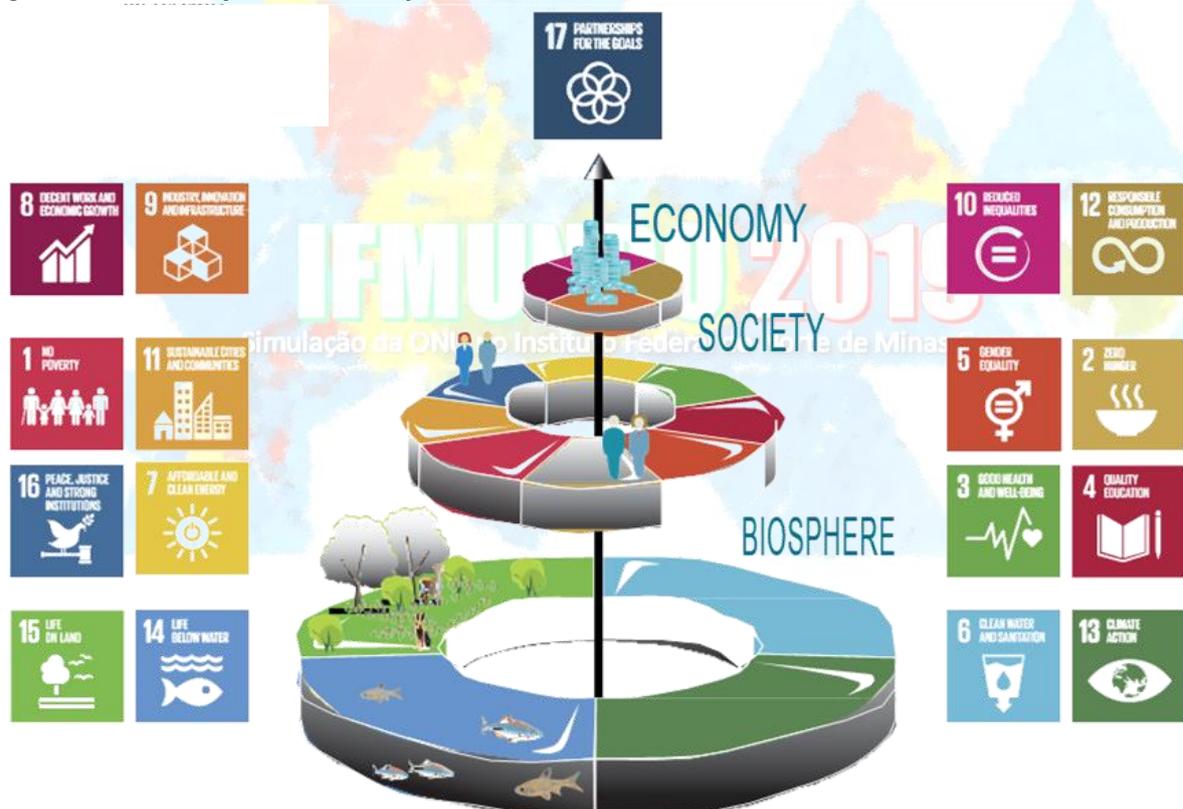
As técnicas de plantio integradas aos ecossistemas buscam eficiência em relação às perdas de nutrientes do solo e uso da água, pois, em geral, valorizam e preferem culturas locais adaptadas ao solo que requerem menos água. A economia destes recursos gera um alto valor econômico para as populações a jusante, prolonga o tempo de vida e a produtividade da infraestrutura de água, tais como reservatórios, instalações de abastecimento, sistemas de irrigação e barragens de hidrelétricas. A manutenção de áreas úmidas é mais eficaz e barata no controle de inundações do que a reconstrução de estradas, pontes e construções perdidas em desastres. Além disso,

A gestão dos recursos hídricos e a privatização das águas foram temas do IFMundo em 2018. O material produzido a esse respeito pode ser encontrado na página do [8º Fórum Mundial da Água](#) e na página do [IFMundo 2018](#).

conservar uma floresta a montante normalmente custa muito menos do que investir em estações de tratamento, barragens e reservatórios a jusante (CBD, 2015, p. 9).

Até 2020, a meta é proteger e restaurar os ecossistemas em torno das bacias hidrográficas incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos. Até 2030, as metas são melhorar a qualidade da água, reduzir a poluição, minimizar o despejo de produtos químicos e materiais perigosos nos leitos de rios e nos mares, reduzir pela metade a proporção de águas residuais não tratadas e estimular globalmente a reciclagem e a reutilização segura. Ainda é necessário implementar a gestão integrada de recursos hídricos em âmbito nacional e internacional, aumentando a eficiência do uso da água e garantir o fornecimento sustentável de água tratada para o maior número de pessoas.

Figura 4: A interrelação entre a biosfera, a sociedade, a economia e os ODS



Fonte: Azote Images for Stockholm Resilience Centre *apud* WWF, 2018, p. 115.

1.1.3. ODS 12. [Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis](#)

O desenvolvimento de técnicas e tecnologias está atrelado à modificação e ao uso de recursos da natureza. Por isso, tanto a produção quanto o consumo de bens, sobretudo os bens

industrializados, são resultado da transformação recursos naturais, o que, por sua vez, pode afetar a biodiversidade (Fig. 4). A questão fundamental diz respeito à finitude destes recursos e ao comprometimento da capacidade dos ecossistemas em absorver o impacto do modo de vida do homem moderno. Abordagens mais limpas e eficientes podem minimizar o impacto socioambiental. Além disso, o tratamento adequado de resíduos e poluentes pode gerar oportunidades econômicas e melhor qualidade de vida para os consumidores, produtores e, em contrapartida, beneficiar a biodiversidade (CBD, 2015, p. 15).

Até 2030, o ODS 12 prevê que os países elaborem e coloquem em prática os planos para a gestão sustentável e uso eficiente de recursos naturais, sensibilizando, informando e estimulando as pessoas a aderirem a estilos de vida mais harmônicos com a natureza.

1.1.4. ODS 13. [Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos](#)

A partir da década de 1990, diversos programas de pesquisas no mundo colaboraram com a [Avaliação Ecosistêmica do Milênio \(Millennium Ecosystem Assessment – MA\)](#), cujos resultados foram publicados na [Convenção sobre a Diversidade Biológica](#), [Convenção para o Combate à Desertificação](#), [Convenção sobre as Espécies Migradoras](#) e na [Convenção de Ramsar sobre as Zonas Húmidas](#).

Estes estudos apontaram que as mudanças climáticas se tornarão uma das principais causas da perda de biodiversidade até o final do século XXI. O aquecimento global já está afetando espécies e ecossistemas em todo o mundo, particularmente os ecossistemas mais vulneráveis, como recifes de corais, montanhas e ecossistemas polares. Além disso, o aquecimento global impacta os recursos para a produção agrícola, especialmente a de subsistência. A saúde de animais e a sanidade vegetal são afetadas pelo aumento da transmissão de doenças e pragas. Além disso, abelhas e outros animais polinizadores, essenciais para a segurança alimentar global, são cada vez mais ameaçados (WWF, 2018, p. 39).

Entre os compromissos assumidos por todas os países signatários do Acordo de Paris, incluem-se: Implementar programas nacionais e/ou regionais com medidas para mitigar a mudança do clima e se adaptar a ela; promover e cooperar na educação, treinamento e conscientização pública em relação à mudança do clima.

Entre os compromissos assumidos apenas pelos países desenvolvidos, incluem-se: Adotar políticas e medidas nacionais para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e mitigar a mudança do clima; transferir recursos tecnológicos e financeiros para países em desenvolvimento; auxiliar os países em desenvolvimento, particularmente os mais vulneráveis à mudança do clima, na implementação de ações de adaptação e na preparação para a mudança do clima, reduzindo os seus impactos.

Ecosistemas, como florestas, pastagens, terras agrícolas e zonas úmidas, contêm grandes reservas de carbono. Conservá-los, restaurá-los e utilizá-los de modo sustentável são ações previstas e asseguradas pelo [Acordo de Paris](#) durante a [Convenção das Nações Unidas para Mudanças Climáticas](#), um compromisso global para a controle de mudanças na temperatura atmosférica e no sistema climático da Terra. Repetimos: a biodiversidade e ecossistemas saudáveis são importantes para aumentar a resiliência e reduzir os riscos e danos associados aos impactos negativos da mudança climática. Além disso, os sistemas de produção integrados aos ecossistemas reduzem a dependência de insumos sintéticos e de emissões de gases de efeito estufa (CBS, 2015, p. 16).

1.1.5. ODS 14. [Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável](#)

A conservação e o uso sustentável da biodiversidade nos ecossistemas marinhos e costeiros constituem aspectos fundamentais para a proposta do desenvolvimento sustentável. Aqui a biodiversidade sustenta todas as atividades de pesca e aquicultura. Uma vez que as técnicas reprodutivas da aquicultura abrangem poucas espécies, os animais marinhos nativos desempenham um papel importante para os estoques de variabilidade genética. Portanto, deve-se ampliar as áreas marinhas protegidas (CBS, 2015, p. 17-18)

Até 2020, os países concordaram em proteger de forma sustentável os ecossistemas marinhos e costeiros para evitar impactos adversos significativos, em pelo menos 10% das áreas. Entre as metas incluem-se o fortalecimento de sua resiliência, as medidas compensativas, a diminuição da acidificação do oceano, a regulamentação da extração mineral, o fim das práticas irregulares de caça submarina, a elaboração e a implementação de planos de gestão científicos para a reparação de estoques de animais marinhos no menor tempo possível. Do ponto de vista econômico, prevê-se a eliminação de subsídios a grandes pesqueiros, bem como o tratamento especial, em relação à pesca, a aquicultura e ao turismo marítimo, para as nações em desenvolvimento e menos desenvolvidas na Organização Mundial do Comércio.

1.1.6. **ODS 15.** Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

A meta 15.9 estabelece a integração dos “os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planeamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas”. Ela enfatiza a importância de determinados ecossistemas ao redor da água doce, das florestas, de desertos e terras degradadas e das montanhas. Aliás, as florestas cobrem cerca de 30% da área terrestre do planeta, contendo 80% da biomassa e fornecendo habitat para mais da metade das plantas e animais terrestres conhecidos. Embora a taxa anual de desmatamento e perda da diversidade genética nas florestas tenha diminuído ao longo das últimas décadas, ainda é preocupante o fato de a perda estar ocorrendo em áreas com valor ecológico alto. Isso ocorre, em parte, porque muitas áreas fundamentais para a biodiversidade não são consideradas rigorosamente como áreas de proteção ambiental. No mundo, existem mais de um bilhão de hectares de florestas desmatadas e degradadas que poderiam ser recompostas (CBS, 2015, p. 20).

Várias metas específicas do objetivo 15 são relacionados a outros ODS, como a redução da pobreza (ODS 1), a diversidade genética de sementes, plantas, animais e microrganismos (ODS 2) e a preservação da fertilidade dos solos (ODS 12).

Até 2020, as metas envolvem a implementação do manejo sustentável de todos os tipos de florestas, a detenção do desmatamento, o reflorestamento de áreas degradadas. Ainda são necessárias medidas para impedir a introdução e reduzir significativamente o impacto das espécies exóticas invasoras nos ecossistemas terrestres e aquáticos, integrando a riqueza do ecossistema e da biodiversidade ao planeamento nacional e aos processos de desenvolvimento e estratégias de redução da pobreza.

1.2 As Metas da Biodiversidade de Aichi (Década da Biodiversidade)

As metas de Aichi consistem em 20 proposições e alvos, organizados em cinco grandes objetivos, com vistas a colocar em prática o Plano Estratégico para a Biodiversidade. Essas metas foram propostas em 2010, na Cúpula de Nagoya, província de Aichi, durante a 10ª

Conferência das Partes na Convenção da Diversidade Biológica. As Metas de Aichi visam principalmente a implementação de ações que possam provocar a redução da perda de biodiversidade, que deverão ser comunicadas pelos países signatários até 2020 (Fig. 6; Qdr. 2).

Quadro 2: Objetivos e metas do Plano estratégico para biodiversidade

Objetivo	Metas
Objetivo estratégico A - Tratar das causas fundamentais de perda de biodiversidade fazendo com que preocupações com biodiversidade permeiem governo e sociedade	1- Conscientizar as pessoas sobre o valor da biodiversidade
	2- Integrar os valores da biodiversidade no desenvolvimento
	3- Eliminar incentivos lesivos e implementar incentivos positivos
	4- Produção e consumo sustentáveis
Objetivo estratégico B - Reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável	5- Reduzir a perda de habitat de espécies nativas
	6- Pesca sustentável
	7- Sustentabilidade da agricultura, piscicultura e silvicultura
	8- Controle da poluição das águas
	9- Controle de espécies invasoras
	10- Redução das pressões sobre os recifes de coral
Objetivo estratégico C - Melhorar a situação da biodiversidade protegendo ecossistemas, espécies e diversidade genética	11- Expandir e implementar sistemas de áreas protegidas
	12- Evitar as extinções das espécies
	13- Conservação da agrobiodiversidade
Objetivo estratégico D - Aumentar os benefícios de biodiversidade e serviços ecossistêmicos para todos	14- Restauração de ecossistemas provedores de serviços essenciais
	15- Recuperação dos ecossistemas degradados para mitigação e adaptação às mudanças climáticas
	16- Implementação do Protocolo de Nagoya
Objetivo estratégico E - Aumentar a implementação por meio de planejamento participativo, gestão de conhecimento e capacitação	17- Elaboração e implementação da Estratégia Nacional de Biodiversidade
	18- Respeito às populações e conhecimentos tradicionais
	19- Ciência e tecnologia para a biodiversidade
	20- Mobilização de recursos financeiros

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Metas_de_Aichi

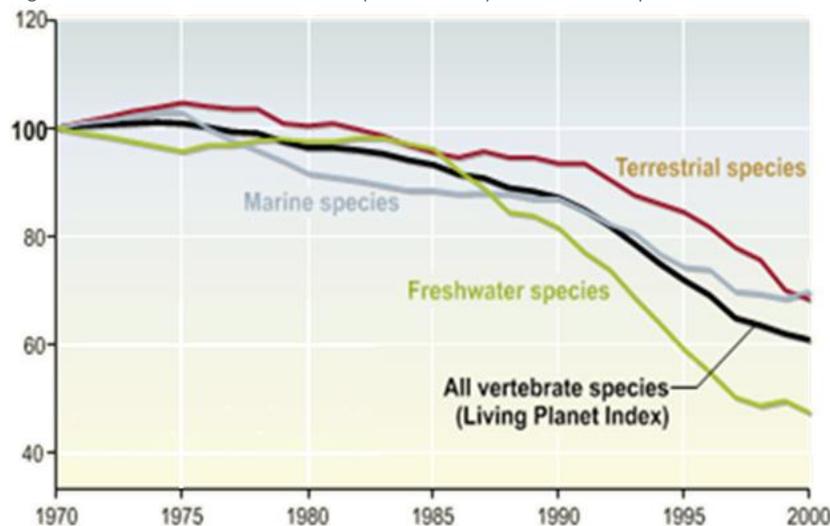
Figura 5: Síntese ilustrativa das Metas de Aichi



1.3 A perda da diversidade genética no mundo

Os principais propulsores da perda de biodiversidade são a mudança na cobertura da terra e a intensificação de uso de alta capacidade de transformação, a fragmentação da paisagem, a exploração de populações naturais por meio da caça, coleta, silvicultura e pesca (Fig. 6), desenvolvimento de infraestrutura e construção de represas e sistemas hidráulicos sistemas fluviais, mudanças climáticas, poluição, aumento da emissão de CO₂ e SO₂, e a propagação de espécies exóticas e invasoras, entre outros, carreados pelo uso intenso de máquinas cujo consumo de energia deverá se intensificar até 2050. A perda da agrobiodiversidade é, em parte, um processo paralelo à perda da diversidade de espécies nativas, já que a intensificação dos sistemas de produção tende a reduzir tanto a biodiversidade nativa quanto a variabilidade genética de cultivos e gado (KOK, 2014).

Figura 6: Índice da vida na Terra (1970-2000) e medida da perda da biodiversidade



Fonte: WWF, UNEP-WCMC apud MA, 2005, p. 47. Índice populacional = 100 em 1970. Este índice incorpora dados sobre a prevalência de 555 espécies terrestres, 323 espécies de água doce e 267 espécies marinhas em todo o mundo. De maneira geral, o índice populacional diminuiu cerca de 40% entre 1970 e 2000, o índice terrestre diminuiu cerca de 30%, o índice de água doce em cerca de 50% e o índice marinho em cerca de 30% no mesmo período.

Quadro 3: Curiosidades sobre a perda da biodiversidade



- ◆ Os ecossistemas de água doce, como rios, lagos e zonas úmidas, deterioraram-se a uma velocidade vertiginosa, com a abundância de espécies diminuindo em 83% desde 1970.
- ◆ Quase 200 milhões de pessoas dependem dos recifes de corais para proteção contra tempestades e ondas.
- ◆ As florestas tropicais estão encolhendo: quase 20% da Amazônia desapareceram em apenas 50 anos.
- ◆ Nos últimos 50 anos, a temperatura média global aumentou em 170 vezes a taxa de fundo.
- ◆ Quase 6 bilhões de toneladas de peixes e outros frutos do mar foram retirados dos oceanos do mundo desde 1950.
- ◆ No século 20, os peixes de água doce tiveram a maior taxa de extinção em todo o mundo entre os vertebrados.
- ◆ A degradação da terra reduziu a produtividade de 23% da superfície terrestre global, até US\$ 577 bilhões em safras globais anuais estão em risco de perda de polinizadores
- ◆ Entre 100-300 milhões de pessoas estão em risco aumentado de enchentes e furacões devido à perda de habitats e proteção da costa
- ◆ Em 2015, 33% da vida marinha estava sendo pescada em níveis insustentáveis
- ◆ A poluição plástica aumentou dez vezes desde 1980. De 300 a 400 milhões de toneladas de metais pesados, solventes, lamas tóxicas e outros resíduos de instalações industriais são despejados anualmente nas águas do mundo
- ◆ Fertilizantes que entram nos ecossistemas costeiros produziram mais de 400 "zonas mortas" oceânicas, totalizando mais de 245.000 km² - uma área combinada maior que a do Reino Unido
- ◆ Atualmente, estima-se que 90% das aves marinhas do mundo tenham fragmentos de plástico no estômago.
- ◆ Globalmente, a natureza presta serviços no valor de cerca de US\$ 125 trilhões por ano.

Fonte: [WWF Living Report 2018](#); IPBES, 2019.

No artigo "Perda de biodiversidade e seu impacto na humanidade", publicado em 2012 na conceituada revista *Nature* por Bradley Cardinale et al., apresenta-se uma síntese de várias centenas de estudos dedicados à temática. Apresentamos, a seguir, as principais conclusões do artigo. Segundo os autores, mesmo após 193 países aderirem as metas propostas na Convenção da Diversidade Biológica de Aichi, os dados apontam ainda a existência perda de biodiversidade no mundo. Mesmo assim, relata-se que desde a década de 1980 progressos notáveis foram feitos no sentido de compreender como a perda da biodiversidade afeta o funcionamento dos ecossistemas e, portanto, a sociedade. De maneira sintética, pode-se estabelecer a seguinte linha do tempo segundo os autores:

Em termos práticos, os autores esclarecem que as pesquisas sobre o BEF desenvolveram um grande corpo de experimentos e uma teoria matemática descrevendo como as espécies genéticas e a diversidade funcional dos organismos controlam os processos ecológicos básicos (funções) nos ecossistemas. Os estudos sobre a BSE foram, em contraste, principalmente correlativos, conduzidos na escala de paisagem e muitas vezes focados em como as principais modificações do habitat influenciaram os serviços de 'provisionamento' e 'regulação' dos ecossistemas.

- ➔ **1980** – Revelou-se a que preocupação com a taxa de perda de espécies dos ecossistemas levou a pesquisas mostrando que os organismos podem influenciar a formação física de habitats, fluxos de elementos em ciclos biogeoquímicos e produtividade dos ecossistemas. As pesquisas apontaram que a perda de certas formas de vida poderia alterar substancialmente a estrutura e o funcionamento de ecossistemas inteiros.
- ➔ **1990** – Várias iniciativas internacionais estavam focadas na questão específica de como a diversidade de formas de vida afeta os ecossistemas. Especificamente, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) encomendou uma Avaliação Global da Biodiversidade para avaliar o seu papel nos processos ecossistêmicos e paisagísticos. Com base nos primeiros estudos sobre os efeitos da biodiversidade nos processos ecossistêmicos, o DIVERSITAS, o programa internacional dedicado à ciência da biodiversidade, produziu uma agenda de pesquisa global. Ganharam força as pesquisas sobre Biodiversidade e Funcionamento dos Ecossistemas (BEF) e Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BSE).
- ➔ **2000** – A Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2005) apontou pela primeira vez as condições e tendências dos ecossistemas do mundo e os recursos que eles fornecem.

Desde então, as pesquisas têm se dedicado a desenvolver modelos preditivos que são fundamentados em mecanismos ecológicos empiricamente quantificados; capazes de prever mudanças nos ecossistemas em escalas que são relevantes para a proposição de políticas públicas voltadas a intervenções sociais, econômicas e ambientais. A ideia é de que sem uma compreensão dos processos ecológicos fundamentais que ligam a biodiversidade, as funções e os serviços dos ecossistemas, as tentativas de prever as consequências sociais da perda de diversidade e de cumprir os objetivos das políticas provavelmente falharão. Mas com essa compreensão fundamental em mãos, podemos ainda trazer a era moderna da perda da biodiversidade para um fim seguro para a humanidade.

Dos estudos analisados, a equipe de Cardinale extraiu seis consensos, apresentados abaixo:

- **Consenso 01** – Há evidências seguras de que a perda de biodiversidade reduz a eficiência pela qual as comunidades ecológicas capturam recursos biologicamente essenciais, produzem biomassa, decompõem e reciclam nutrientes vitais. Via de regra, as reduções no número de genes, espécies e grupos funcionais de organismos reduzem a eficiência pela qual comunidades inteiras capturam recursos vitais (nutrientes, água, luz, presa), e convertem esses recursos em biomassa.
- **Consenso 02** – Há evidências crescentes de que a biodiversidade aumenta a estabilidade das funções do ecossistema ao longo do tempo.
- **Consenso 03** – O impacto da biodiversidade em qualquer processo de ecossistema único é não-linear e saturante, de modo que a mudança acelera à medida que a perda de biodiversidade aumenta. A forma das relações BEF na maioria dos estudos experimentais indica que as perdas iniciais de biodiversidade em diversos ecossistemas têm impactos relativamente pequenos nas funções dos ecossistemas, mas o aumento das perdas leva à aceleração das taxas de mudança.
- **Consenso 04** – Diversas comunidades são mais produtivas porque contêm espécies-chave que têm uma grande influência na produtividade. Além disso, as diferenças nas características funcionais entre os organismos aumentam a captura total de recursos. Tanto a identidade populacional quanto a diversidade de organismos controlam o funcionamento dos ecossistemas.

- **Consenso 05** – A perda de diversidade entre os níveis tróficos tem o potencial de influenciar as funções dos ecossistemas ainda mais fortemente do que a perda de diversidade nos níveis tróficos. A perda de uma ou de algumas espécies predadoras de topo pode reduzir a biomassa de plantas, pelo menos, tanto quanto a transformação de uma diversidade de plantas em uma vegetação com características de monocultura. A perda de espécies consumidoras também pode alterar a estrutura da vegetação, a frequência de incêndios e até mesmo a epidemia de doenças em diversos ecossistemas.
- **Consenso 06** – As características funcionais dos organismos têm grandes impactos na magnitude das funções dos ecossistemas, que dão origem a uma ampla gama de impactos plausíveis de extinção sobre a função do ecossistema. A extensão da mudança das funções ecológicas após a extinção depende das características biológicas erradicadas, podendo impactar tanto no aumento da estabilidade, da produtividade, ou no desequilíbrio completo do ecossistema.

Para além dos consensos estabelecidos, foram identificadas no artigo quatro tendências emergentes, listadas abaixo:

- Tendência 01 – Os impactos da perda de diversidade nos processos ecológicos podem ser suficientemente grandes para rivalizar com os impactos de muitos outros fatores globais de mudança ambiental.
- Tendência 02 – Os efeitos da diversidade aumentam com o tempo e em escala. A maior heterogeneidade ambiental pode aumentar as oportunidades para as espécies explorarem mais nichos.
- Tendência 03 – A manutenção de múltiplos processos ecossistêmicos em vários lugares e momentos requer níveis mais altos de biodiversidade do que um único processo em um único local e momento. Isso significa que mais biodiversidade é necessária para manter a "multifuncionalidade" dos ecossistemas em vários lugares e épocas.
- Tendência 04 – As consequências ecológicas da perda de biodiversidade podem ser previstas a partir da história evolutiva.

Quando as questões sobre a biodiversidade são discutidas à luz da manutenção dos recursos ambientais, Cardinale et al. (2012) apontam que existem evidências suficientes de que a

biodiversidade, sozinha, influencia diretamente (evidência experimental) ou está fortemente correlacionada a (evidência observacional) certos recursos de provisão e regulação. Ficou comprovado que:

- (1) a diversidade genética intraespecífica aumenta o rendimento das culturas comerciais;
- (2) a diversidade de espécies arbóreas aumenta a produção de madeira nas plantações;
- (3) a diversidade de espécies de plantas em pastagens aumenta a produção de forragem;
- (4) a crescente diversidade de peixes está associada a uma maior estabilidade do rendimento pesqueiro.

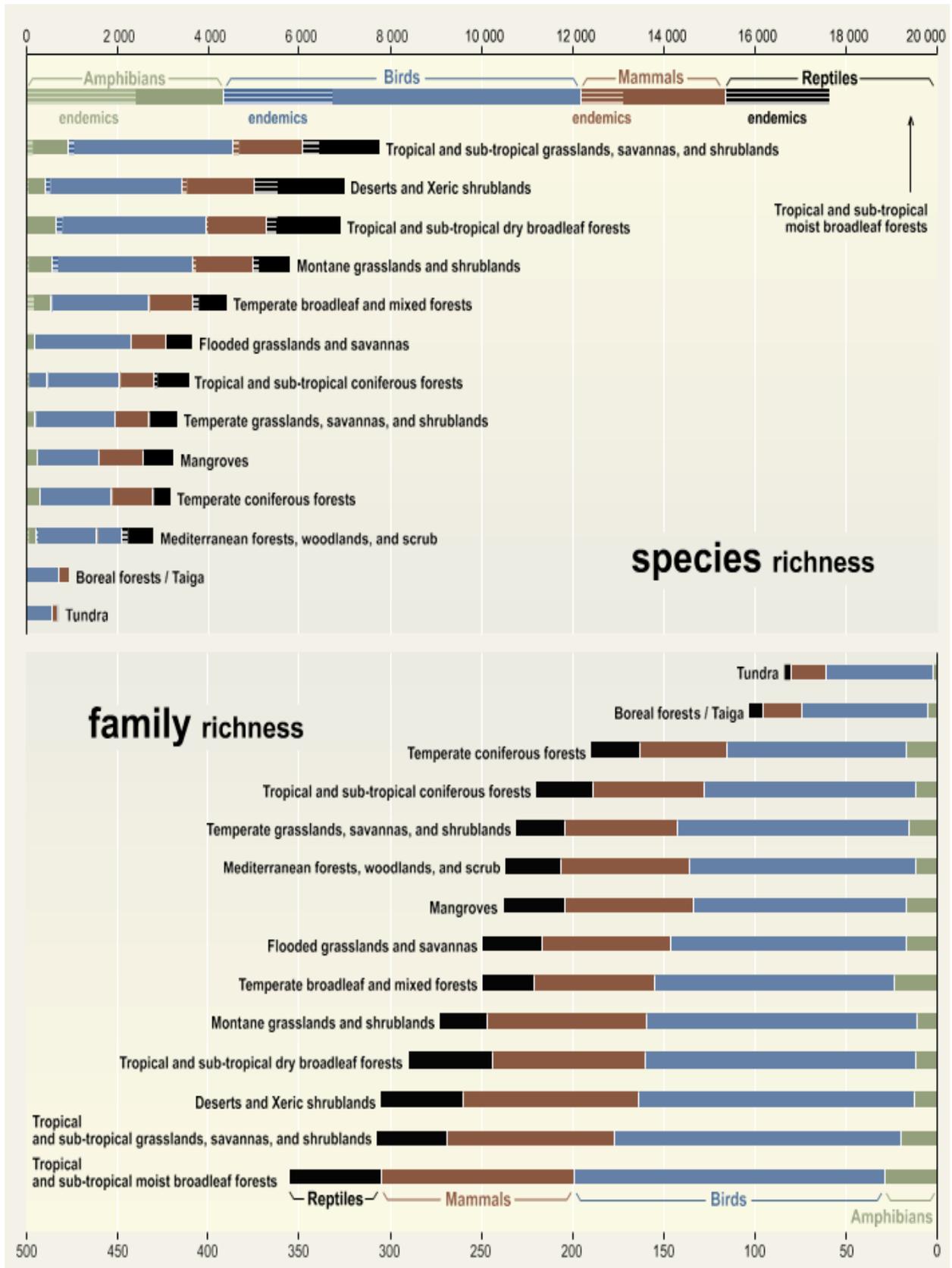
Além disso, para regular processos e recursos ambientais, constatou-se que:

- (1) quanto maior a biodiversidade vegetal, maior é a resistência à invasão por plantas exóticas;
- (2) patógenos de plantas, como infecções fúngicas e virais, são menos prevalentes em comunidades de plantas mais diversas;
- (3) a diversidade de espécies de plantas aumenta o sequestro de carbono na superfície por meio da produção aumentada de biomassa;
- (4) a mineralização de nutrientes e a disponibilidade de matéria orgânica do solo aumentam com a riqueza de plantas

As análises apresentadas no artigo de Cardinale et al. (2012) indicam que a perda de biodiversidade por ações antrópicas tem, em boa medida, fundamento na noção de que os recursos ambientais podem ser aprimorados para atender às necessidades humanas de maneira mais eficiente. Os desdobramentos dessa forma de gestão ambiental do planeta levaram a três aprendizados:

- (1) Otimização dos ecossistemas para certos serviços de fornecimento, especialmente a produção de alimentos, fibras e biocombustíveis, simplificou muito sua estrutura, composição e funcionamento em várias escalas.
- (2) A simplificação melhorou certos serviços de provisionamento, mas reduziu outros, particularmente os serviços de regulação.
- (3) A simplificação levou a grandes perdas de biodiversidade.

Figura 7: Comparação de biomas terrestres em termos de biodiversidade – espécies e famílias

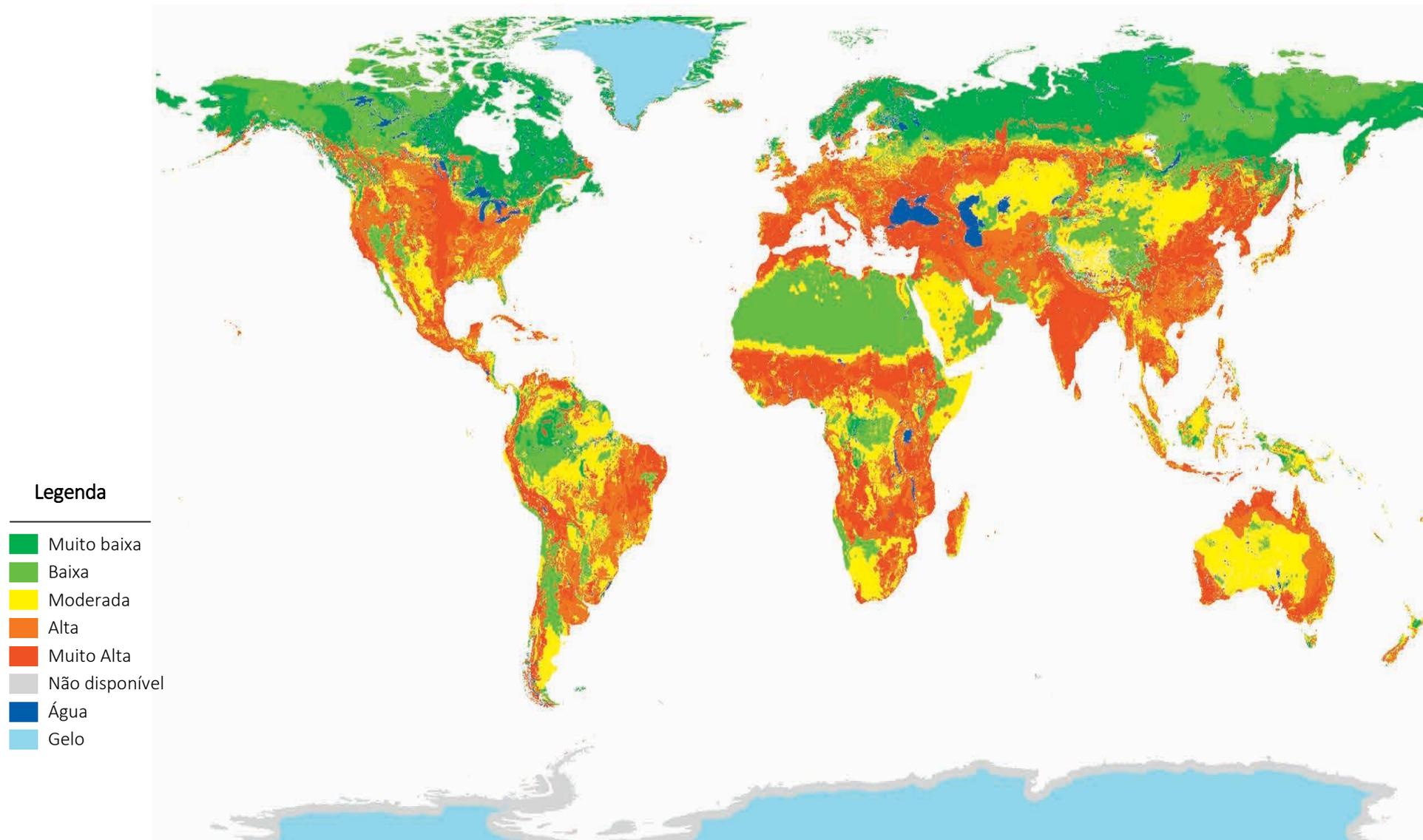


Fonte: MA, 2005, p. 23

É interessante refletir racionalmente se o planeta – e sua biodiversidade – devem servir prioritariamente às necessidades de sobrevivência humana; ou se os humanos devem ser considerados parte da biodiversidade e, assim, contribuir para sua preservação e equilíbrio, mesmo que isso impacte em seus modos de vida. Em outras palavras, é preciso refletir se de fato é necessário diminuir os impactos da existência humana sobre as demais formas de vida planetárias, deixando a condição exclusiva de consumidores de recursos ambientais para produtor de serviços ambientais para outras espécies.

Sabe-se, por exemplo, que o uso intensivo da terra pode levar ao esgotamento de nutrientes do solo se as colheitas consistentemente contiverem mais nutrientes, como o nitrogênio, do que as que foram adicionadas na forma de fertilizantes, adubação ou fixação de nitrogênio. O solo é degradado se a erosão pela água ou pelo vento exceder a formação de solos nos campos agrícolas. Em sistemas de pastoreio, a degradação ocorre se, ao longo de um período de tempo, mais vegetação é removida do que é produzida e, em particular, se os sistemas radiculares das plantas são afetados. Nos sistemas marinhos e de água doce, a depleção do estoque de peixe ocorre quando as atividades de pesca ultrapassam o nível de rendimento máximo sustentável. Restaurar ecossistemas degradados é muitas vezes difícil e requer gestão específica, adaptada a situações específicas. A restauração bem-sucedida, por outro lado, pode muitas vezes levar a resultados lucrativos em que os benefícios excedem largamente os custos (KOK et al., 2014).

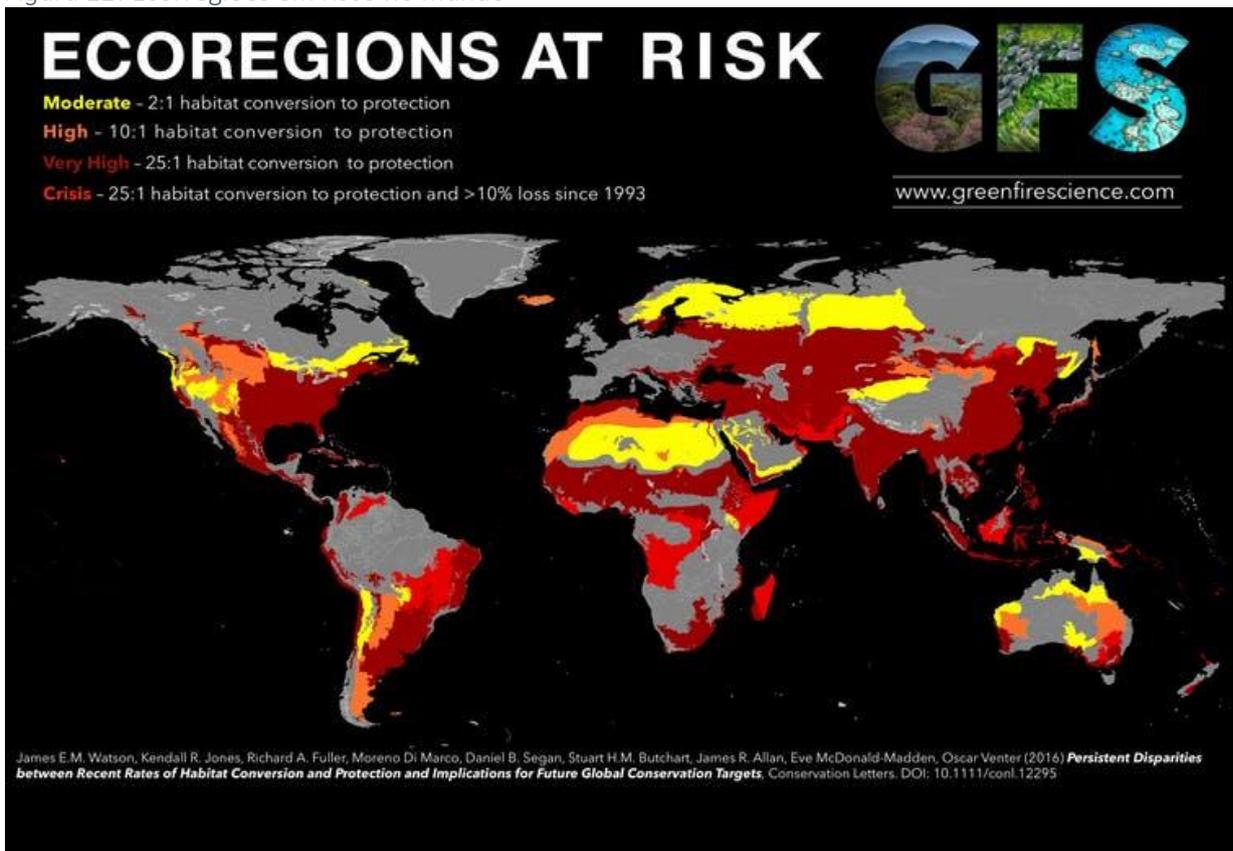
Figura 10: Mapa global das ameaças à diversidade do solo. Fonte: WWF, 2018. Os conjuntos de dados foram registrados em uma escala de 0 a 1 e somados, e categorizados em cinco classes de risco (de muito baixa a muito alta). Um quarto de toda a vida na Terra pode ser encontrado sob nossos pés. A biodiversidade do solo abrange de microrganismos (aqueles visíveis apenas em microscópios, como bactérias e alguns fungos) até a megafauna (mais de 20mm de largura). Estes organismos subterrâneos influenciam a estrutura física e composição química dos solos. São essenciais para permitir e regular processos críticos do ecossistema, como as emissões de gases de efeito estufa e absorção de nutrientes pelas plantas. As áreas com o menor nível de risco concentram-se principalmente na parte norte do hemisfério norte. Estas regiões são geralmente menos sujeitas a efeitos antropogênicos diretos (por exemplo, agricultura), embora os efeitos indiretos (mudanças climáticas) possam se tornar significativos no



1.4 Principais desafios para a biodiversidade nas próximas décadas

A biodiversidade é um fator chave para os países alcançarem os ODS. Todos os sistemas de vida dependem da biodiversidade e de uma ampla gama de recursos ecossistêmicos que são suporte à produtividade agrícola, a fertilidade do solo e qualidade e o fornecimento de água. Infelizmente, o mundo encontra-se em um contexto em que as áreas com maior riqueza de biodiversidade (Fig. 7) são aquelas que apresentam os maiores riscos (Fig. 12).

Figura 12: Ecorregiões em risco no mundo



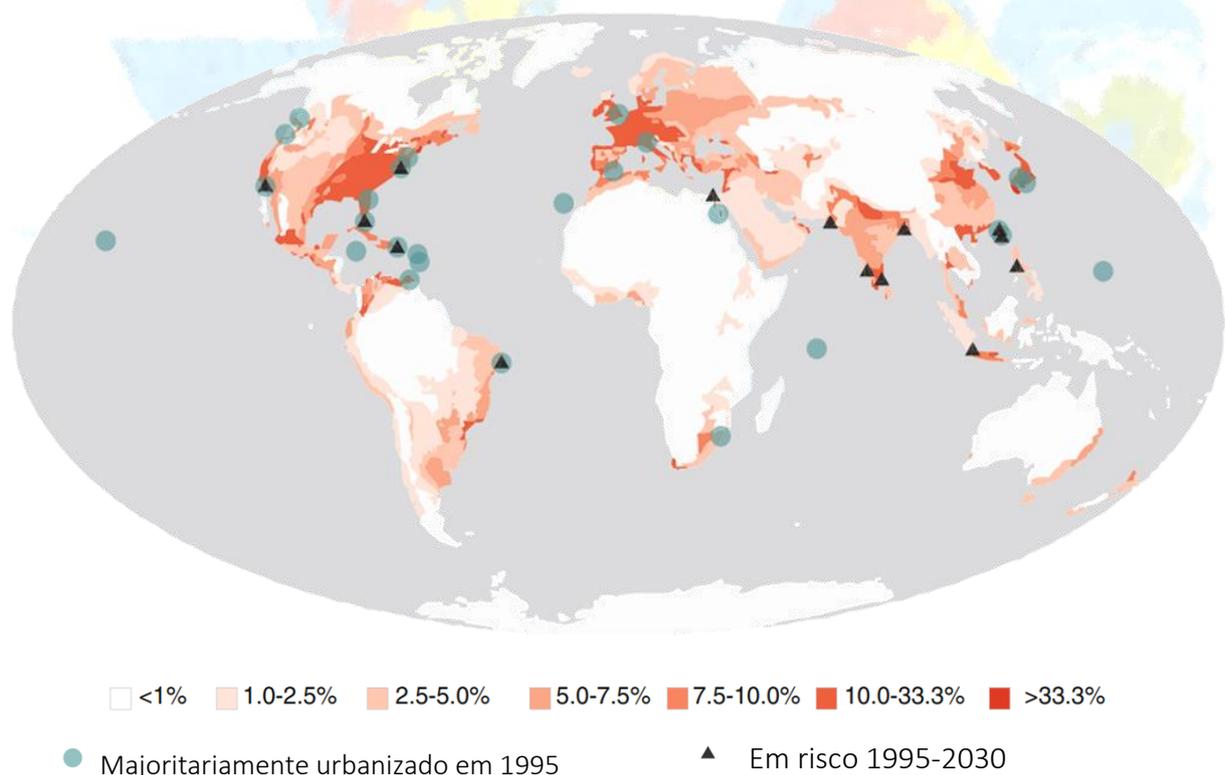
Fonte: <http://theconversation.com/half-the-worlds-ecosystems-at-risk-from-habitat-loss-and-australia-is-one-of-the-worst-64663>

O primeiro grande desafio para as próximas décadas tem a ver com a criação e a distribuição de produtos e tecnologias de baixo insumo, possivelmente derivados da agroecologia, em conjunção com o aumento da produtividade. Vale mencionar o conflito de interesses e de saberes entre a agroecologia e o agronegócio. Quando falamos em biodiversidade não nos referimos tanto aos ecossistemas inexplorados pelo ser humano quanto dos ecossistemas

antropogênicos, como parques urbanos e regiões agrícolas, que correspondem a cerca de 25% da superfície terrestre do planeta (MA, 2005, p. 18).

O segundo grande desafio diz respeito à contradição aparente entre desenvolvimento (econômico, científico, tecnológico) e a sustentabilidade (proteção da natureza e da biodiversidade). O desafio é ainda maior se considerarmos o processo de urbanização consolidado a partir de meados do século XX (MACDONALD et al., 2013, p. 32), que subverteu a lógica do uso da terra para subsistência e desflorestou parte significativa dos territórios (Fig. 13). Os conceitos de **sustentabilidade** e **desenvolvimento sustentável** surgiram (pós-Rio 92) com o objetivo de tornar complementares a necessidade de recuperação dos ecossistemas em face de agressões antrópicas (emissão de carbono, temperatura, acidificação oceânica etc.) e a necessidade de produção em face do crescente populacional e do consumo de bens (aumento do uso de energia, transporte, comunicações, turismo, riqueza etc.) (WWF, 2018, p. 24-25).

Figura 13: Urbanização e Tendências Globais em Biodiversidade e Recursos Ecosistêmicos



Fonte: MACDONALD et al., 2013, p. 37. Na Figura 13 observa-se, marcada de azul, a porcentagem da área de uma ecorregião urbana em 1995. As ecorregiões de risco que perderão mais de 5% de sua área remanescente até 2030, estão marcadas de preto.

O terceiro grande desafio tem relação com o compromisso das organizações em cumprirem os acordos firmados, independente das diferenças político-partidárias domésticas e das mudanças de governo. O descumprimento ou a saída de signatários dos acordos internacionais firmados enfraquece os comitês e as suas metas, a sua segurança jurídica, bem como as expectativas e as necessidades das próximas gerações.

2. Listas de questões relevantes para a simulação da FAO

A preservação da biodiversidade deve prevalecer sobre o bem-estar humano?

A produção de alimentos em monoculturas é a ideal para alimentar uma população mundial cada vez mais urbana?

O desenvolvimento de sementes e plantas de alta resistência é realmente necessário para a alimentação mundial, ou há alternativas?

Quais as consequências da sistemática eliminação de seres vivos considerados “pragas” nas lavouras?

É possível que o crescimento da população locávora cause uma reconfiguração territorial dos vetores de perda de biodiversidade?

Áreas governamentais de preservação e conservação são suficientes para garantir a variabilidade genética da vida no planeta?

É razoável que o estudo da biodiversidade seja patrocinado por indivíduos e/ou empresas?

Quais as vantagens e desvantagens das políticas de preservação da biodiversidade?

Deve-se potencializar os serviços ambientais em detrimento da preservação da biodiversidade?

O *greenwash* é apenas uma técnica de marketing ou deveria ser criminalizado?

É razoável que países desenvolvidos com grandes níveis de poluição e desmatamento possam exigir a preservação ambiental em outros países em desenvolvimento?

É possível falar em desenvolvimento sem considerar o meio ambiente?

3. Sugestões e Referências para pesquisa adicional

Artigos Científicos e Livros

CARDINALE, Bradley J. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 59, 2012.

KOK, Marcel, et al. *How sectors can contribute to sustainable use and conservation of biodiversity*. No. 79. PBL, 2014.

Textos de referência e matérias jornalísticas

[Impactos sobre a Biodiversidade](#)

[O rumo atual e a perda da biodiversidade no Brasil](#)

[Major study shows biodiversity losses can be reversed](#)

[Australia among seven nations responsible for more than 50 per cent of global biodiversity loss](#)

[Biodiversity & Habitat Snapshot](#)

[Biodiversity Loss Ranks with Climate Change and Pollution in Terms of Impacts to Environment, NCEAS Researchers Say](#)

[Half the world's ecosystems at risk from habitat loss, and Australia is one of the worst Countries with more biodiversity in the world](#)

[Destroying biodiversity](#)

[Biodiversity](#)

["Big 6" Pesticide and GMO Corporations](#)

Conteúdo das Nações Unidas

Os textos listados abaixo estão disponíveis em: <https://www.cbd.int/2011-2020/resources/materials>

2011 – 2020 – United Nations Decade of Biodiversity

Biodiversity and the 2030 Agenda for sustainable development - Technical Note

Global Biodiversity Outlook - A mid-term assessment of progress towards the implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020

Global Biodiversity Outlook - Summary and Conclusions

United Nations decade on biodiversity 2011-2020

[Indicadores e avaliação dos ODS - 2018](#)

[Informação sobre a Convenção da Biodiversidade \(consulta por país\)](#)

[Lista de países signatários da Convenção da Biodiversidade, do Protocolo de Cartagena, do Protocolo de Nagoya e do Suplemento de Kuala-Lumpur para a Biodiversidade](#)

[Estratégia da União Europeia para a Biodiversidade](#)

[Reportagem sobre o Relatório da ONU \(2019\) com espécies e plantas ameaçadas de extinção](#)

Vídeos

[Vídeo O que é desenvolvimento sustentável?](#)

[Vídeo Objetivos Globais para o Desenvolvimento Sustentável](#)

[Vídeo Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável](#)

[Vídeo Impactos da Agenda 2030](#)

[Vídeo sobre o Relatório da ONU \(2019\) com espécies e plantas ameaçadas de extinção](#)

Filmes

- Still Life
- Under the Sun (Netflix)
- A classe operária vai ao paraíso
- Diamante de Sangue
- Lixo Extraordinário
- Oceanos de plástico (Netflix)
- Rotten (Netflix)
- The true cost (Netflix)
- Na rota do dinheiro sujo (Netflix)
- Em busca dos corais (Netflix)
- Seremos história? (Netflix)
- Uma verdade inconveniente.
- A última hora.
- Alimentos S.A.

IFMUNDO 2019
Simulação da ONU no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Referências bibliográficas do Guia de Estudos

CARDINALE, Bradley J. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 59, 2012.

Convention on Biological Diversity [CBD]. **Biodiversity and the 2030 Agenda for Sustainable Development**. CBD, Montreal, Canada, 2015. Disponível em <https://www.cbd.int/development/doc/biodiversity-2030-agenda-technical-note-en.pdf>
Acesso em 5 mai. 2019.

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [IPBES]. Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented' Species Extinction Rates 'Accelerating'. 7th session of the IPBES Plenary, may 2019. Disponível em <https://www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment> Acesso em 6 mai 2019.

KOK, Marcel, et al. *How sectors can contribute to sustainable use and conservation of biodiversity*. No. 79. PBL, 2014.

MACDONALD, Robert et al. Urbanization and Global Trends in Biodiversity and Ecosystem Services. In: Elmqvist et al. [ed]. **Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities**. Springer Open, 2013, p. 31-52.

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]; Cervantes-Godoy, D.; Dewbre, J. **Economic Importance of Agriculture for Poverty Reduction**, OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No. 23, OECD Publishing, 2010.

Organização das Nações Unidas – Brasil [ONU/BR]. **Agenda 2030**. Produzido por Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil, última edição em 13 out. 2015. Disponível em <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> Acesso em 5 mai. 2019.

SCHULTZ, Maria; TYRRELL, Tristan D.; EBENHARD, Torbjörn [SWEDBIO]. **The 2030 Agenda and Ecosystems**: A discussion paper on the links between the Aichi Biodiversity Targets and the Sustainable Development Goals. 2016. Disponível em <https://swed.bio/reports/report/the-2030-agenda-and-ecosystems/> Acesso em 5 mai. 2019.

Millennium Ecosystem Assessment [MA]. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC, 2005. Disponível em

<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf> Acesso em 6 mai. 2019.

WWF. **Living Planet Report: Aiming Higher**. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Switzerland, 2018. Disponível em http://awsassets.panda.org/downloads/lpr2018_full_report_spreads.pdf Acesso em 6 mai. 2019.

