



ESSE  
RELATÓRIO FOI  
PRODUZIDO EM  
COLABORAÇÃO  
COM:

**ZSL**  
FOR LIFE  
EVERYWHERE

A close-up photograph of a gorilla's face, looking directly at the camera. The gorilla has dark, shaggy fur and prominent reddish-brown eyes. It is surrounded by lush green foliage, with some leaves in the foreground slightly out of focus.

# RELATÓRIO PLANETA VIVO 2022

EM PROL DE UMA SOCIEDADE NATUREZA POSITIVA

## WWF

O WWF é uma organização de conservação independente, com mais de 35 milhões de seguidores e uma rede global ativa através de lideranças locais em mais de 100 países. A missão do WWF é deter a degradação do meio ambiente natural do planeta e construir um futuro em que as pessoas vivam em harmonia com a natureza, conservando a diversidade biológica mundial, garantindo que o uso de recursos naturais renováveis seja sustentável e promovendo a redução da poluição e do consumo exagerado.

## Instituto de Zoologia ZSL (Sociedade Zoológica de Londres)

A ZSL é uma organização global de conservação, liderada pela ciência, que ajuda pessoas e animais selvagens a viverem melhor juntos para restaurar a maravilha e a diversidade da vida em todas as partes. É um movimento poderoso de conservacionistas pelo mundo vivo que trabalham em conjunto para salvar os animais à beira da extinção e aqueles que poderiam ser os próximos.

A ZSL gerencia o índice Planeta Vivo em parceria colaborativa com o WWF.

## Citação

WWF. (2022). Relatório Planeta Vivo 2022 – Construindo uma sociedade positiva para a natureza. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suíça.

Design e infográficos: peer&dedigitalesupermarkt

Fotografia da capa: © Paul Robinson

Gorila-das-montanhas (*Gorilla beringei beringei*) no Parque Nacional de Virunga, República Democrática do Congo.

ISBN 978-2-88085-316-7

*Living Planet Report*®  
e *Living Planet Index*®  
são marcas registradas do  
WWF Internacional.

# SUMÁRIO

---

SUMÁRIO EXECUTIVO	4
-------------------	---

---

PREFÁCIO DE MARCO LAMBERTINI	6
------------------------------	---

---

PREPARANDO O TERRENO	10
----------------------	----

---

À PRIMEIRA VISTA	12
------------------	----

---

CAPÍTULO 1: A DUPLA EMERGÊNCIA GLOBAL	14
---------------------------------------	----

---

CAPÍTULO 2: A VELOCIDADE E ESCALA DA MUDANÇA	30
--	----

---

CAPÍTULO 3: CONSTRUINDO UMA SOCIEDADE POSITIVA PARA A NATUREZA	58
--	----

---

O CAMINHO À FRENTE	100
--------------------	-----

---

REFERÊNCIAS	104
-------------	-----

## Equipe editorial

Rosamunde Almond (WWF-Países Baixos): Editor-chefe  
Monique Grooten (WWF-Países Baixos): Coeditora-chefe  
Diego Juffe Bignoli (Decisões de Biodiversidade): Editor técnico  
Tanya Petersen: Editora principal  
Barney Jeffries e Evan Jeffries (swim2birds.co.uk): Revisão  
Katie Gough e Eleanor O'Leary (WWF Internacional): Planejamento e comunicação

## Assessoria e Revisão

Zach Abraham (WWF Internacional), Mike Barrett (WWF-Reino Unido), Winnie De'Ath (WWF Internacional), Elaine Geyer-Allédy (WWF Internacional), Felicity Glennie Holmes (WWF Internacional), Katie Gough (WWF Internacional), Lin Li (WWF Internacional), Rebecca Shaw (WWF Internacional), Matt Walpole (WWF Internacional), Mark Wright (WWF-Reino Unido), Lucy Young (WWF-Reino Unido) e Natasha Zwaal (WWF-Países Baixos)

## Autores

Rob Alkemade (Universidade e Centro de Pesquisa de Wageningen), Francisco Alpizar (Universidade e Centro de Pesquisa de Wageningen), Mike Barrett (WWF-Reino Unido), Charlotte Benham (Sociedade Zoológica de Londres), Radhika Bhargava (Universidade Nacional de Singapura), Juan Felipe Blanco Libreros (Universidade de Antioquia), Monika Böhm (Zoológico de Indianápolis), David Boyd (Relator Especial da ONU sobre direitos humanos e meio ambiente; Universidade da Colúmbia Britânica), Guido Broekhoven (WWF Internacional), Neil Burgess (UNEP-WCMC), Mercedes Bustamante (Universidade de Brasília), Rebecca Chaplin-Kramer (Projeto Capital Natural, Universidade de Stanford; Instituto do Meio Ambiente, Universidade de Minnesota; SpringInnovate.org), Mona Chaya (FAO), Martin Cheek (Jardins Botânicos Reais, Kew), Alonso Córdova Arrieta (WWF-Peru), Charlotte Couch (Herbier National de Guiné e Jardins Botânicos Reais, Kew), Iain Darbyshire (Jardins Botânicos Reais, Kew), Gregorio Diaz Mirabal (Coordenador de Organizações Indígenas da Bacia do Rio Amazonas – COICA), Amanda Diep (Global Footprint Network), Paulo Durval Branco (Instituto Internacional de Sustentabilidade, Brasil), Gavin Edwards (WWF Internacional), Scott Edwards (WWF Internacional), Ismahane Elouafi (FAO), Neus Estela (Fauna & Flora Internacional), Frank Ewert (Universidade de Bonn, Alemanha), Bruna Fatiche Pavani (Instituto Internacional de Sustentabilidade, Brasil), Robin Freeman (Sociedade Zoológica de Londres), Daniel Friess (Universidade Nacional de Singapura), Alessandro Galli (Global Footprint Network), Jonas Geldmann (Universidade de Copenhague), Elaine Geyer-Allédy (WWF Internacional), Mike Harfoot (Vizzuality e UNEP-WCMC), Thomas Hertel (Universidade de Purdue, EUA), Samantha Hill (UNEP-WCMC), Craig Hilton Taylor (IUCN), Jodi Hilty (Iniciativa de Conservação de Yellowstone para Yukon), Pippa Howard (Fauna & Flora Internacional), Melanie-Jayne Howes (Jardins Botânicos Reais, Kew; King's College, Londres), Nicky Jenner (Fauna & Flora Internacional), Lucas Joppa (Microsoft), Nicholas K Dulvy (Universidade Simon Fraser), Kiunga Kareko (WWF-Quênia), Shadrach Kerwillain (Fauna & Flora Internacional), Maheen Khan (Universidade de Maastricht), Gideon Kibusia (WWF-Quênia), Eliud Kipchoge (Fundação Eliud Kipchoge), Jackson Kiplagat (WWF-Quênia), Isabel Larridon (Jardins Botânicos Reais, Kew), Deborah Lawrence (Universidade da Virgínia), David Leclère (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados), Sophie Ledger (Sociedade Zoológica de Londres), Preetmoninder Lidder (FAO), David Lin (Global Footprint Network), Lin Li (WWF Internacional), Rafael Loyola (Instituto Internacional de Sustentabilidade, Brasil), Sekou Magassouba (Herbier National de Guiné), Valentina Marconi (Sociedade Zoológica de Londres), Louise McRae (Sociedade Zoológica de Londres), Bradley J. Moggridge (Universidade de Camberra), Denise Molmou (Herbier National de Guiné), Mary Molekwu-Odozi (Fauna & Flora Internacional), Joel Muinde (WWF-Quênia), Jeanne Nel (Universidade e Pesquisa de Wageningen), Tim Newbold (University College Londres), Eimear Nic Lughadha (Jardins Botânicos Reais, Kew), Carlos Nobre (Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo), Michael Obersteiner (Universidade de Oxford), Nathan Pacoureaux (Universidade Simon Fraser), Camille Parmesan (Estação de Ecologia Teórica e Experimental (SETE), CNRS, França; Departamento de Geologia, Universidade do Texas em Austin, EUA; Escola de Ciências Biológicas e Marinhas, Universidade de Plymouth, Reino Unido), Marielos Peña-Claros (Universidade de Wageningen), Germán Poveda (Universidade Nacional da Colúmbia), Hannah Puleston (Sociedade Zoológica de Londres), Andy Purvis (Museu de História Natural), Andrea Reid (Nação Nisga'a; Universidade da Colúmbia Britânica), Stephanie Roe (WWF Internacional), Zack Romo Paredes Holguer (Coordenador de Organizações Indígenas da Bacia do Rio Amazonas – COICA), Aafke Schipper (Universidade Radboud), Kate Scott-Gatty (Sociedade Zoológica de Londres), Tokpa Seny Doré (Herbier National de Guiné), Bernardo Baeta Neves Strassburg (Instituto Internacional de Sustentabilidade, Brasil), Gary Tabor (Centro de Conservação de Grandes Paisagens), Morakot Tanticharoen (Universidade de Tecnologia Thonburi, Tailândia), Angélique Todd (Fauna & Flora Internacional), Emma Torres (Rede de Desenvolvimento Sustentável da ONU), Koighae Toupuna (Fauna & Internacional), Detlef van Vuuren (Universidade de Utreque), Mathis Wackernagel (Global Footprint Network), Matt Walpole (WWF Internacional), Sir Robert Watson (Centro Tyndall de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas), Amayaa Wijesinghe (UNEP-WCMC)

## Agradecimentos especiais

Agradecemos a todos por nos oferecerem ideias, apoio e inspiração para o conteúdo desta edição do Relatório Planeta Vivo: Jonathan Baillie (On The EDGE Conservation), Karina Berg (WWF-Brasil), Carina Borgström-Hansson (WWF-Suécia), Angela Brennan (Universidade da Colúmbia Britânica, Vancouver), Tom Brooks (IUCN), Stuart Chapman (WWF-Nepal), Thandiwe Chikomo (WWF-Países Baixos), Trin Custodio (WWF-Filipinas), Smriti Dahal (WWF-Mianmar), Victoria Elias (WWF-Rússia), Kenneth Er (National Parks Board, Singapura), Wendy Foden (Parques Nacionais da África do Sul - SANParks), Jessica Garcia (Coordenadora de Organizações Indígenas da Bacia do Rio Amazonas – COICA), Bernardo Hachet (WWF-Ecuador), Kurt Holle (WWF-Perú), Chris Johnson (WWF-Austrália), Lydia Kibarid (Lentsational), Margaret Kinnaird (WWF-Quênia), Margaret Kuhlow (WWF Internacional), Matt Larsen-Daw (WWF-Reino Unido), Ryan Lee (National Parks Board, Singapura), Nan Li (Linan) (WWF-China), Eve Lucas (Jardins Botânicos Reais, Kew), Abel Musumali (Climate Smart Agriculture Alliance), Tubalemye Mutwale (WWF Internacional), Mariana Napolitano Ferreira (WWF-Brasil), Luis Naranjo (WWF-Colúmbia), Deon Nel (WWF-Países Baixos), Hein Ngo (FAO), Eleanor O'Leary (WWF Internacional), Sile Obroin (FAO), Sana Okayasu (Universidade e Pesquisa de Wageningen), Jeff Opperman (WWF Internacional), Pablo Pacheco (WWF Internacional), Jon Paul Rodriguez (IUCN SSC e Instituto Venezuelano de Investigações Científicas), Kavita Prakash-Marni (Mandai Nature), Karen Richards (WWF Internacional), Luis Roman (WWF-Perú), Kirsten Schuij (WWF-Países Baixos), Lauren (WWF-Reino Unido), Jessica Smith (Iniciativa Financeira do PNUMA), Carolina Navarto Navar (UNEP-WCMC), Jessica Thorn (Universidade de York), Derek Tittensor (Universidade Dalhousie), Analis Vergara (WW-EUA), Piero Visconti (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados), Anthony Waldron (Universidade de Cambridge), Gabriela Yamaguchi (WWF-Brasil) Gostaríamos também de agradecer a Stefanie Deinet e a todos que gentilmente compartilharam seus dados, especificamente àqueles que apoiaram a coleta de dados nos últimos dois anos: a equipe e a rede do Índice de Espécies Ameaçadas; Paula Hanna Valdujo e Helga Correa Wiederhecker (WWF-Brasil); Mariana Paschoalini Frias (consultora do Instituto Aqualie/ WWF-Brasil); Elildo Alves Ribeiro De Carvalho Junior (Programa Monitora/ ICMBio); Luciana Moreira Lobo (consultora da KRAV Consultoria Ambiental/ WWF-Brasil); Felipe Serrano, Marcio Martins, Elettra de Souza, João Paulo Vieira-Alencar, Juan Camilo Díaz-Ricaurte, Ricardo Luria-Manzano (Universidade de São Paulo).

# RELATÓRIO PLANETA VIVO 2022

EM PROL DE UMA SOCIEDADE  
NATUREZA POSITIVA

# RESUMO EXECUTIVO

Enfrentamos, hoje, as emergências duplas e interligadas das mudanças climáticas induzidas pelo ser humano e da perda de biodiversidade, ameaçando o bem-estar das gerações atuais e futuras. Uma vez que nosso futuro depende criticamente da biodiversidade e de um clima estável, é essencial que compreendamos como o declínio da natureza e as alterações climáticas estão conectados.

A natureza dessas conexões, os impactos que elas têm nas pessoas e na biodiversidade e a construção de um futuro positivo, equitativo e sustentável são temas-chave nesta edição do Relatório Planeta Vivo. Ao abordar esses desafios complexos e interligados, reconhecemos que não há uma solução única, nem uma única fonte de conhecimento. Para criar esta edição, portanto, tecemos várias vozes e nos baseamos em diferentes fontes de conhecimento de todo o mundo.

A mudança da cobertura e uso do solo continua a ser a maior ameaça atual para a natureza, destruindo ou fragmentando os habitats naturais de muitas espécies vegetais e animais terrestres, de água doce e marinhos. No entanto, se não formos capazes de limitar o aquecimento a 1,5°C, é provável que as alterações climáticas se tornem a causa predominante da perda de biodiversidade nas próximas décadas. O aumento das temperaturas já está impulsionando eventos de mortalidade em massa, bem como as primeiras extinções de espécies inteiras. Espera-se que cada grau de aquecimento aumente essas perdas e o impacto que elas têm nas pessoas. Apresentamos três histórias de pessoas na linha de frente e como elas estão lidando com as consequências das mudanças locais no clima e na biodiversidade.

Os indicadores de biodiversidade nos ajudam a entender como nosso mundo natural está mudando ao longo do tempo. Rastreamos a saúde da natureza ao longo de quase 50 anos, o Índice Planeta Vivo atua como um indicador de alerta precoce, rastreando tendências na abundância de mamíferos, peixes, répteis, pássaros e anfíbios em todo o mundo.

Em sua descoberta mais abrangente até o momento, esta edição mostra um declínio médio de 69% na abundância relativa de populações de vida selvagem monitoradas em todo o mundo entre 1970 e 2018. A América Latina apresenta o maior declínio regional na abundância média da população (94%), enquanto as populações de espécies de água doce registraram o maior declínio global (83%).

As novas técnicas de análise cartográfica permitem-nos construir uma imagem mais abrangente da velocidade e da escala das mudanças na biodiversidade e no clima. Apresentamos, por exemplo, os novos mapas de risco de biodiversidade gerados para o relatório do Grupo de Trabalho 2 do IPCC, publicado em fevereiro de 2022. Esses mapas são resultado de décadas de um trabalho que envolveu mais de um milhão de horas de tempo computacional. Também exploramos uma análise usando dados da Lista Vermelha da UICN, que nos permite sobrepor seis ameaças principais – agricultura, caça, exploração madeireira, poluição, espécies invasoras e mudanças climáticas – para destacar ‘pontos críticos de ameaça’ a vertebrados terrestres.

Para nos ajudar a imaginar um futuro em que as pessoas e a natureza possam prosperar, cenários e modelos – como o trabalho Revertendo a Curva apresentado no Relatório Planeta Vivo 2020 – podem criar ‘menus’ que indicam como podemos lidar com a perda de biodiversidade de forma mais eficaz em uma variedade de cenários climáticos e de desenvolvimento. Agora, os pesquisadores estão explorando novas lentes para adicionar a este trabalho, incluindo a integração de equidade e justiça. Isso pode ajudar a direcionar melhor a ação urgente e sem precedentes necessária para mudar nossa trajetória atual.

Sabemos que uma mudança transformadora – e revolucionária – será essencial para colocar a teoria em prática. Deve haver mudanças em todo o sistema, em como produzimos e consumimos, na tecnologia que utilizamos e em nossos sistemas econômicos e financeiros. Sustentando essas mudanças, deve haver uma passagem de objetivos e metas para valores e direitos na formulação de políticas e na vida diária.

Para catalizá-las, em 2022, a Assembleia Geral das Nações Unidas reconheceu que todos, em todos os lugares, têm o direito de viver em um ambiente limpo, saudável e sustentável, o que significa que, para aqueles no poder, o respeito a esse direito não é mais uma opção, e sim uma obrigação. Embora não seja juridicamente vinculativa, espera-se que a resolução da ONU (Organização das Nações Unidas) acelere a ação, assim como suas resoluções sobre o direito à água em 2010 turbinaram o progresso no fornecimento de água potável a milhões de pessoas.

Esta edição do Relatório Planeta Vivo confirma que o planeta está em meio a uma crise de biodiversidade e climática e que temos uma última chance de agir. Isso vai além da conservação. Um futuro positivo para a natureza precisa de mudanças transformadoras – e mudanças radicais – na forma como produzimos, consumimos, governamos e no que financiamos. Esperamos que ele o inspire a fazer parte dessa mudança.



# CÓDIGO VERMELHO PARA O PLANETA (E A HUMANIDADE)



A mensagem é clara, e as luzes vermelhas estão piscando. Nosso relatório, o mais abrangente de todos os tempos sobre o estado das populações globais de vertebrados selvagens, apresenta números aterrorizantes: um chocante declínio de dois terços no Índice Planeta Vivo global em menos de 50 anos. E isso acontece em um momento em que estamos finalmente começando a compreender os impactos cada vez mais profundos das crises climáticas e naturais interligadas, e o papel fundamental que a biodiversidade desempenha na manutenção da saúde, produtividade e estabilidade dos muitos sistemas naturais de que dependemos, assim como depende toda a vida na Terra. A pandemia da COVID-19 deu a muitos de nós uma nova consciência de nossa vulnerabilidade. Isso começa a desafiar o pressuposto impensado de que podemos continuar a dominar o mundo natural de forma irresponsável, menosprezando a natureza, explorando seus recursos de forma exagerada e insustentável e distribuindo-os de forma desigual, sem enfrentar quaisquer consequências.

Hoje, sabemos que há consequências. Algumas delas já estão aqui: a perda de vidas e ativos econômicos em condições climáticas extremas; o agravamento da pobreza e da insegurança alimentar devido a secas e inundações; a agitação social e o aumento dos fluxos migratórios; e as doenças zoonóticas que colocam o mundo inteiro de joelhos. Atualmente, a perda da natureza raramente é vista como uma questão puramente moral ou ecológica, mas com um sentido ampliado da sua importância vital para a nossa economia, estabilidade social, nosso bem-estar e saúde individuais, e como uma questão de justiça. As populações mais vulneráveis já são as mais afetadas pelos danos ambientais, e estamos deixando um legado terrível para nossas crianças e gerações futuras. Precisamos de um plano global para a natureza, como temos para o clima.

## Um objetivo global para a natureza: natureza positiva

Sabemos o que está acontecendo, conhecemos os riscos e conhecemos as soluções. O que precisamos urgentemente agora é de um plano que una o mundo para lidar com esse desafio existencial. Um plano

acordado globalmente e implementado localmente. Um plano que defina claramente uma meta global mensurável e com prazo definido para a natureza, como o Acordo de Paris de 2016, com a meta de emissões líquidas zero até 2050, fez para o clima. Mas qual pode ser o equivalente a "emissões líquidas zero" para a biodiversidade?

Alcançar uma perda líquida zero para a natureza certamente não é suficiente; precisamos de um objetivo líquido positivo para a natureza ou para restaurar a natureza, e não simplesmente interromper sua perda. Em primeiro lugar, porque perdemos e continuamos a perder tanta natureza a uma velocidade tal que precisamos dessa ambição mais elevada. E, em segundo lugar, porque a natureza nos mostrou que pode se recuperar – e rapidamente – se for dada a ela uma chance. Temos muitos exemplos locais de recuperação da natureza e da vida selvagem, sejam florestas ou zonas húmidas, tigres ou atum, abelhas ou minhocas.

Precisamos da natureza positiva até 2030 – o que, em termos simples, significa mais natureza até o final desta década do que no seu início (veja o infográfico explicativo na página 98). Mais florestas naturais, mais peixes nos sistemas oceânicos e fluviais, mais polinizadores em nossas terras agrícolas, mais biodiversidade em todo o mundo. Um futuro positivo para a natureza trará inúmeros benefícios para o bem-estar humano e econômico, inclusive para a nossa segurança climática, alimentar e hídrica. Juntos, os objetivos complementares de emissões líquidas zero até 2050 e a natureza positiva a até 2030 representam a bússola que irá nos guiar em direção a um futuro seguro à humanidade, mudando para um modelo de desenvolvimento sustentável e apoiando a realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

## Oportunidade imperdível

Para mim, para o WWF e para muitas outras organizações e um número crescente de líderes nacionais e empresariais (por exemplo, o grupo Leaders' Pledge for Nature, de 93 chefes de Estado e o presidente da Comissão Europeia, o Business For Nature, a Força-Tarefa sobre Divulgação Financeira Relacionada à Natureza e a coalizão Finance for Biodiversity), chegar a um acordo sobre um objetivo global positivo para a natureza é crucial e urgente.



Os líderes mundiais têm uma oportunidade imperdível em dezembro de 2022 de abraçar uma missão positiva para a natureza na tão esperada 15ª conferência da Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (COP15) em Montreal, Canadá, sob a presidência da China. Isso é fundamental para garantir os níveis corretos de ambição e monitoramento dos objetivos e metas do acordo. É fundamental para mobilizar e alinhar governos, comunidades, empresas, instituições financeiras e até mesmo consumidores no sentido de contribuir para o mesmo objetivo global compartilhado, inspirando uma abordagem inclusiva de toda a sociedade. E é fundamental injetar o mesmo grau elevado de responsabilidade que estamos começando a testemunhar em torno da ação climática.

Assim como o objetivo global de ‘emissões líquidas zero até 2050’ está mobilizando o setor de energia a mudar para as energias renováveis, a ‘natureza positiva até 2030’ irá mobilizar os setores que são motores da perda da natureza – agricultura, pesca, silvicultura, infraestrutura e extrativo – impulsionando a inovação e a aceleração em direção a comportamentos sustentáveis de produção e consumo.

Nossa sociedade está na bifurcação mais importante de sua história e enfrenta seu mais profundo desafio de mudança de sistemas em torno do que talvez seja o mais existencial de todos os nossos relacionamentos: aquele com a natureza. E tudo isso em um momento em que estamos começando a entender que dependemos da natureza muito mais do que a natureza depende de nós. A conferência sobre biodiversidade da COP15 pode ser o momento em que o mundo se unirá a favor da natureza.

Marco Lambertini



Diretor Geral  
WWF Internacional

Mãe de tigre de bengala (*Panthera tigris tigris*) com quatro meses de idade, Ranthambhore, Rajasthan, Índia. →



© naturepl.com / Andy Rouse / WWF

# PREPARANDO O TERRENO

Mike Barrett (WWF-Reino Unido),  
Elaine Geyer-Allély (WWF Internacional)  
e Matt Walpole (WWF Internacional)

Este relatório apresenta o maior conjunto de dados do Índice Planeta Vivo e a análise mais abrangente do estado da natureza global a partir de uma ampla variedade de vozes e perspectivas. As descobertas são desanimadoras. Embora precisemos agir urgentemente para restaurar a saúde do mundo natural, não há sinal de que a perda da natureza esteja sendo interrompida, muito menos revertida. A tendência do declínio das populações de vertebrados continua, apesar de uma série de compromissos políticos e do setor privado. Os dados coletados de quase 32.000 populações de 5.230 espécies em todo o planeta não deixam dúvidas de que a Década da Biodiversidade da ONU, destinada a implementar ações amplas para transformar a relação da sociedade com a natureza, ficou muito aquém do necessário.

Já é possível sentir os impactos da natureza global e da emergência climática: deslocamentos e mortes cada vez mais frequentes devido a eventos climáticos extremos, aumento da insegurança alimentar, solos empobrecidos, falta de acesso à água doce e aumento da disseminação de doenças zoonóticas são apenas alguns deles. Esses impactos afetam todos nós, mas recaem de forma desproporcional sobre as populações mais pobres e marginalizadas.

A América Latina é uma parte do mundo para qual incluímos uma quantidade significativamente maior de dados, principalmente a Amazônia. E também mostramos estudos da região. Esses dados são de extrema importância, pois as taxas de desmatamento estão aumentando. Já perdemos 17% da extensão original da floresta, e mais 17% foram degradados<sup>163</sup>. A pesquisa mais recente indica que estamos nos aproximando rapidamente de um ponto de não retorno, que é o momento em que nossa maior floresta tropical perderá irreversivelmente sua funcionalidade.<sup>176</sup> Isso revela alguns dos desafios que enfrentamos, desde os impactos diretos da apropriação de terras e da conversão de habitats nas pessoas e na vida selvagem até as mudanças nas chuvas e nos solos, além do impacto catastrófico que tais desafios têm sobre os esforços globais para evitar mudanças climáticas extremas.

Precisamos intensificar as ações de mitigação urgentemente para evitarmos um aumento perigoso de mais de 1,5°C das temperaturas globais e para ajudarmos as pessoas a se adaptarem às mudanças climáticas que já estamos sentindo. Precisamos recuperar a natureza e os serviços ambientais que ela fornece – tanto o fornecimento tangível de ar limpo, água doce, alimentos, combustível e fibras quanto muitas formas intangíveis pelas quais ela contribui para

a nossa vida e nosso bem-estar. Por fim, precisamos de uma abordagem inclusiva de "toda a sociedade" que permita a cada um de nós agir, que reconheça a pluralidade de valores e sistemas de conhecimento que possam nos colocar em um caminho mais sustentável e que garanta que os custos e benefícios de nossas ações sejam socialmente justos e compartilhados de forma apropriada.

Esta edição do Relatório Planeta Vivo inicia nessa direção trazendo múltiplos valores, vozes e tipos de evidências para mostrar que a mudança ainda é possível, desde nossas escolhas individuais diárias até a mudança global, especialmente em nossos sistemas de alimentação, finanças e governança.

Em julho de 2022, o reconhecimento histórico do direito a um ambiente saudável pela Assembleia Geral da ONU reforçou nosso entendimento de que o colapso climático, a perda da natureza, a poluição e a pandemia são crises de direitos humanos. E, assim como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU prescrevem, só alcançaremos um futuro justo, sustentável e próspero se encontrarmos soluções integradas para os desafios humanitários e ambientais que enfrentamos. Ao reconhecermos o vínculo entre as crises interligadas, teremos maior chance de corrigi-las.

Em dezembro deste ano, as Nações Unidas se reunirão em Montreal para fechar um novo Marco Global para a Biodiversidade. Essa é nossa última chance. No final desta década, saberemos se esse plano foi suficiente ou não, se teremos vencido ou perdido a luta pelas pessoas e pela natureza. Os sinais não são bons. As discussões até agora estão presas no pensamento do velho mundo e nas posições inflexíveis, sem nenhum sinal da ação ousada necessária para alcançar um futuro positivo para a natureza.

Precisamos de um plano que seja justo e inclusivo, do qual todos possamos fazer parte. Precisamos de uma abordagem baseada nos direitos, incluindo a garantia dos direitos a terra, água doce e mares dos povos indígenas e das comunidades locais. Precisamos reconhecer que a proteção e o restabelecimento da natureza só serão alcançados se abordarmos os causadores da perda de biodiversidade e da degradação do ecossistema – incluindo o sistema alimentar global – que são impulsionados principalmente por aqueles de nós que vivem fora desses locais. E, acima de tudo, precisamos produzir resultados duradouros em uma escala maior e com mais urgência do que já feito antes. É agora ou nunca.



# À PRIMEIRA VISTA

Este relatório tem o objetivo de estimular ações, trazer reflexões e atuar como um catalisador para uma mudança transformadora. Esperamos que ele inspire você a fazer parte dessa mudança.

## A dupla emergência global

### CAPÍTULO 1

- Estamos enfrentando crises do clima e da biodiversidade; áreas que não se separam, mas são duas faces da mesma moeda.
- As alterações do uso do solo permanecem o maior causador da perda de biodiversidade.
- Os impactos em cascata das mudanças climáticas já estão afetando o mundo natural.
- Se não conseguirmos controlar o aquecimento para que ele não passe de 1,5°C, as mudanças climáticas provavelmente se tornarão a causa principal da perda de biodiversidade nas próximas décadas.
- Três reportagens fotográficas exploram como as comunidades usam seus conhecimentos para se adaptar às mudanças locais do clima e da biodiversidade.

## A velocidade e a escala da mudança

### CAPÍTULO 2

- Os indicadores nos ajudam a ter uma visão da velocidade e da escala da mudança na biodiversidade em todo o mundo, além dos impactos dessa mudança.
- O Índice Planeta Vivo atua como um indicador de alerta precoce, acompanhando as tendências na abundância de mamíferos, peixes, répteis, pássaros e anfíbios em todo o mundo.
- O Índice Global Planeta Vivo de 2022 mostra uma redução média de 69% nas populações de vida selvagem monitoradas entre 1970 e 2018.
- A América Latina mostra o maior declínio regional na abundância média da população (94%).
- As tendências populacionais das espécies de água doce monitoradas também estão diminuindo bruscamente (83%).
- Novas técnicas de análise de mapeamento nos permitem construir uma imagem mais abrangente tanto da velocidade quanto da escala das mudanças na biodiversidade e no clima, além de mapear onde a natureza mais contribui para nossas vidas.
- Esta edição foi escrita por 89 autores de todo o mundo, que se basearam em uma variedade de diferentes fontes de conhecimento.

## A construção de uma sociedade positiva para a natureza

### CAPÍTULO 3

- Sabemos que a saúde do nosso planeta está em declínio, e sabemos por quê.
- Sabemos também que dispomos dos conhecimentos e meios necessários para lidar com as mudanças climáticas e a perda de biodiversidade.
- Em julho de 2022, o reconhecimento histórico do direito a um ambiente saudável pela Assembleia Geral da ONU reforçou nosso entendimento de que a quebra climática, perda da natureza, poluição e pandemia são crises de direitos humanos.
- Sabemos que uma mudança transformadora e revolucionária será essencial para colocar a teoria em prática.
- Deve haver mudanças em todo o sistema na forma como produzimos e consumimos, na tecnologia que usamos e em nossos sistemas econômicos e financeiros.
- Para nos ajudar a imaginar um futuro em que as pessoas e a natureza possam prosperar, exploramos vários cenários e modelos, como o pioneiro trabalho "Revertendo a Curva", apresentado na edição 2020 do Relatório Planeta Vivo.
- Os pesquisadores estão explorando novas lentes para adicionar a esses modelos, incluindo impactos das mudanças climáticas, equidade e justiça.
- A ligação do comércio internacional aos seus impactos na natureza é uma parte fundamental da flexão da curva de perda de biodiversidade em escala.
- Ao abordar esses desafios complexos e interligados, não há uma solução única. Para ilustrar, coletamos exemplos de todo o mundo, desde a Amazônia até Canadá, Zâmbia, Quênia, Indonésia e Austrália.

Borboletas (*Rhopalocera spp.*) próximas ao Salto Augusto no Rio Juruena, Parque Nacional do Juruena, Brasil.



© Zig Koch / WWF





# CAPÍTULO 1

## A DUPLA EMERGÊNCIA GLOBAL

Estamos vivendo crises do clima e da biodiversidade. Elas foram descritas como dois lados da mesma moeda, impulsionadas pelo uso insustentável dos recursos do nosso planeta. Está claro que, se não deixarmos de tratar essas emergências como duas questões distintas, nenhum dos problemas será resolvido de forma eficaz.

A alga gigante é uma das plantas de crescimento mais rápido: pode crescer 50cm por dia. Esses postes gigantes são capazes de chegar a 50m do fundo do mar até a superfície e suas frondes são transportadas para cima por flutuadores cheios de ar. Channel Islands National Park, Califórnia, EUA.

© Gisle Sverdrup / Silverback / Netflix



# AS CRISES DO CLIMA E DA BIODIVERSIDADE – DUAS FACES DA MESMA MOEDA

Hoje, enfrentamos as emergências duplas e interligadas das mudanças climáticas induzidas pelo ser humano e a perda de biodiversidade, o que ameaça o bem-estar das gerações atuais e futuras.

Sr. Robert Watson, antigo Presidente da Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (IPBES) e do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)

A biodiversidade é a variedade de vida e as interações entre seres vivos em todos os níveis na terra, na água, no mar e no ar – genes, populações, espécies e ecossistemas. Os ecossistemas da terra, da água doce e do mar – por exemplo, florestas, pastagens, zonas úmidas, manguezais e oceanos – nos fornecem serviços essenciais para o bem-estar humano, como alimentos para consumo humano e animal, medicamentos, energia e fibras. Regulam o clima, os perigos naturais e os eventos extremos, a qualidade do ar, a quantidade e a qualidade da água doce, a polinização e a dispersão de sementes, pragas e doenças, os solos, a acidificação dos oceanos e a criação e manutenção de habitats. Esses ecossistemas também fornecem experiências físicas e psicológicas, aprendizado e inspiração, ao mesmo tempo em que apoiam identidades e um sentido de lugar. Tudo o que nos permite viver vem da natureza.

As principais forças motrizes diretas para a degradação dos sistemas da terra, da água doce e do mar são as alterações do uso do solo e do mar, a superexploração de plantas e animais, as mudanças climáticas, a poluição e as espécies exóticas invasoras. Esses causadores diretos da perda de biodiversidade e da degradação dos ecossistemas e de seus serviços decorrem do aumento da demanda por energia, alimentos e outros materiais devido ao rápido crescimento econômico, aumento da população, comércio internacional e escolhas de tecnologia, especialmente nos últimos 50 anos.

Exploramos os serviços que têm valor de mercado – por exemplo, a produção de alimentos, fibras, energia e medicamentos – em detrimento dos serviços que não têm preços de mercado, mas um valor econômico e social mais amplo.

Um milhão de plantas e animais estão ameaçados de extinção. De 1 a 2,5% de aves, mamíferos, anfíbios, répteis e peixes já foram extintos; as abundâncias populacionais e a diversidade genética

diminuíram; e as espécies estão perdendo os seus limites climáticos de seus habitats.

A Terra já aqueceu 1,2°C desde os tempos pré-industriais. Embora as mudanças climáticas não tenham sido o principal causador da perda de biodiversidade até hoje, se não controlarmos o aquecimento para menos de 2°C, de preferência 1,5°C, é provável que se tornem a causa principal da perda de biodiversidade e da degradação dos serviços ecossistêmicos nas próximas décadas. Cerca de 50% dos corais de água quente já foram perdidos devido a uma variedade de causas. Um aquecimento de 1,5°C resultará em uma perda de 70 a 90% dos corais de água quente, e um aquecimento de 2°C resultará em uma perda de mais de 99%. E, no entanto, o progresso na conservação e restauração da biodiversidade falhou em grande parte em todos os países – nenhuma das 20 Metas de Biodiversidade de Aichi para 2020 foi totalmente cumprida, e, em alguns casos, a situação em 2020 foi pior que em 2010. Da mesma forma, não estamos conseguindo atingir a meta de Paris de menos de 2°C – promessas atuais nos colocam a caminho dos 2 a 3°C e possivelmente mais do que isso. Estar a caminho de 1,5°C exige que as emissões globais sejam cerca de 50% menores que as emissões atuais até 2030, e que a emissão líquida seja igual a zero até meados do século. Infelizmente, é provável que ultrapassemos a meta de 1,5°C antes de 2040.

As mudanças climáticas e a perda de biodiversidade não são apenas questões ambientais, mas também de economia, desenvolvimento, segurança, sociedade, moral e ética – e, portanto, devem ser abordadas em conjunto com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Embora os países industrializados sejam responsáveis pela maior parte da degradação ambiental, os mais vulneráveis são os países e as pessoas pobres. Se não conservarmos e restaurarmos a biodiversidade ou limitarmos as mudanças climáticas induzidas pelo ser humano, quase nenhum dos ODS poderá ser alcançado – principalmente, segurança alimentar e hídrica, boa saúde para todos, alívio da pobreza e um mundo mais equitativo.

*Todos têm um papel a desempenhar no tratamento dessas emergências, e atualmente a maioria reconhece que as transformações são necessárias. Agora, esse reconhecimento precisa ser transformado em ação.*

# Os impactos em cascata das mudanças climáticas sobre as pessoas e a natureza

O aquecimento global impulsionado pelo ser humano está mudando o mundo natural, impulsionando eventos de mortalidade em massa e promovendo as primeiras extinções de espécies inteiras. Espera-se que cada grau de aquecimento aumente essas perdas e o impacto delas sobre as pessoas.

Camille Parmesan (Ecologia Teórica e Experimental [SETE], CNRS, França; Departamento de Geologia, Universidade do Texas em Austin, EUA; Escola de Ciências Biológicas e Marinhas, Universidade de Plymouth, Reino Unido)

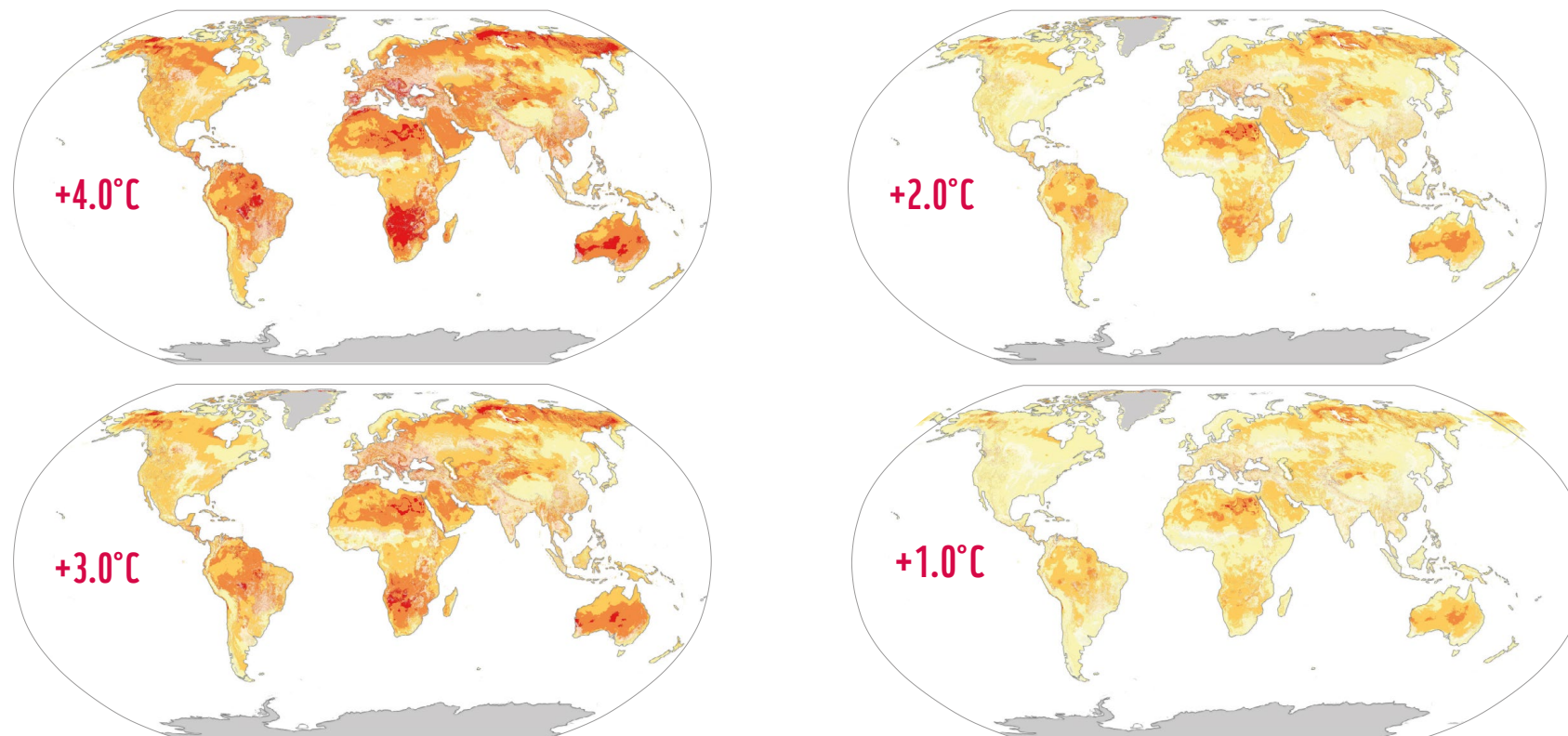
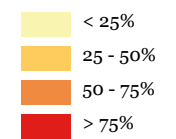
Uma síntese atualizada sobre os impactos das mudanças climáticas nas espécies selvagens e nos ecossistemas em que vivem foi publicada recentemente pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (6º relatório de avaliação do IPCC)<sup>11, 170</sup>. Esses impactos incluem o aumento de ondas de calor e secas que estão impulsionando eventos de mortalidade em massa de árvores, pássaros, morcegos e peixes. Em 2014, um único dia quente matou mais de 45.000 morcegos do tipo raposa voadora na Austrália. As mudanças climáticas também foram associadas à perda de populações inteiras de mais de 1.000 espécies vegetais e animais.

Também estamos vendo as primeiras extinções de espécies inteiras. O sapo-dourado foi extinto em 1989 devido a muitos dias sem névoa, comum para as florestas nubladas da Costa Rica. O *Melomys rubicola*, um pequeno roedor que vivia na ilha de Bramble Cay, entre a Austrália e a Papua-Nova Guiné, foi declarado extinto em 2016 após o aumento do nível do mar e uma série de fortes tempestades inundarem seu habitat, matando seus alimentos e destruindo seus locais de nidificação. Espera-se que cada grau de aquecimento aumente essas perdas (Figura 1).

**Figura 1: Perda estimada de biodiversidade terrestre e de água doce em comparação com o período pré-industrial**

Perda de biodiversidade com o aumento do aquecimento global. Quanto maior a porcentagem de espécies com perda estimada (devido à perda do clima adequado em uma determinada área), maior o risco para a integridade, o funcionamento e para a resiliência do ecossistema às mudanças climáticas. As áreas sombreadas representam a proporção de espécies para as quais estima-se que o clima se torne inadequado a ponto de torná-las localmente ameaçadas (de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza, IUCN) e com alto risco de extinção local dentro de uma determinada área, para um determinado nível de aquecimento global. Fonte: Reimpresso a partir da Figura 2.6 em Parmesan et al. (2022)<sup>11</sup>, com base nos dados de Warren et al. (2018)<sup>178</sup>.

Legenda



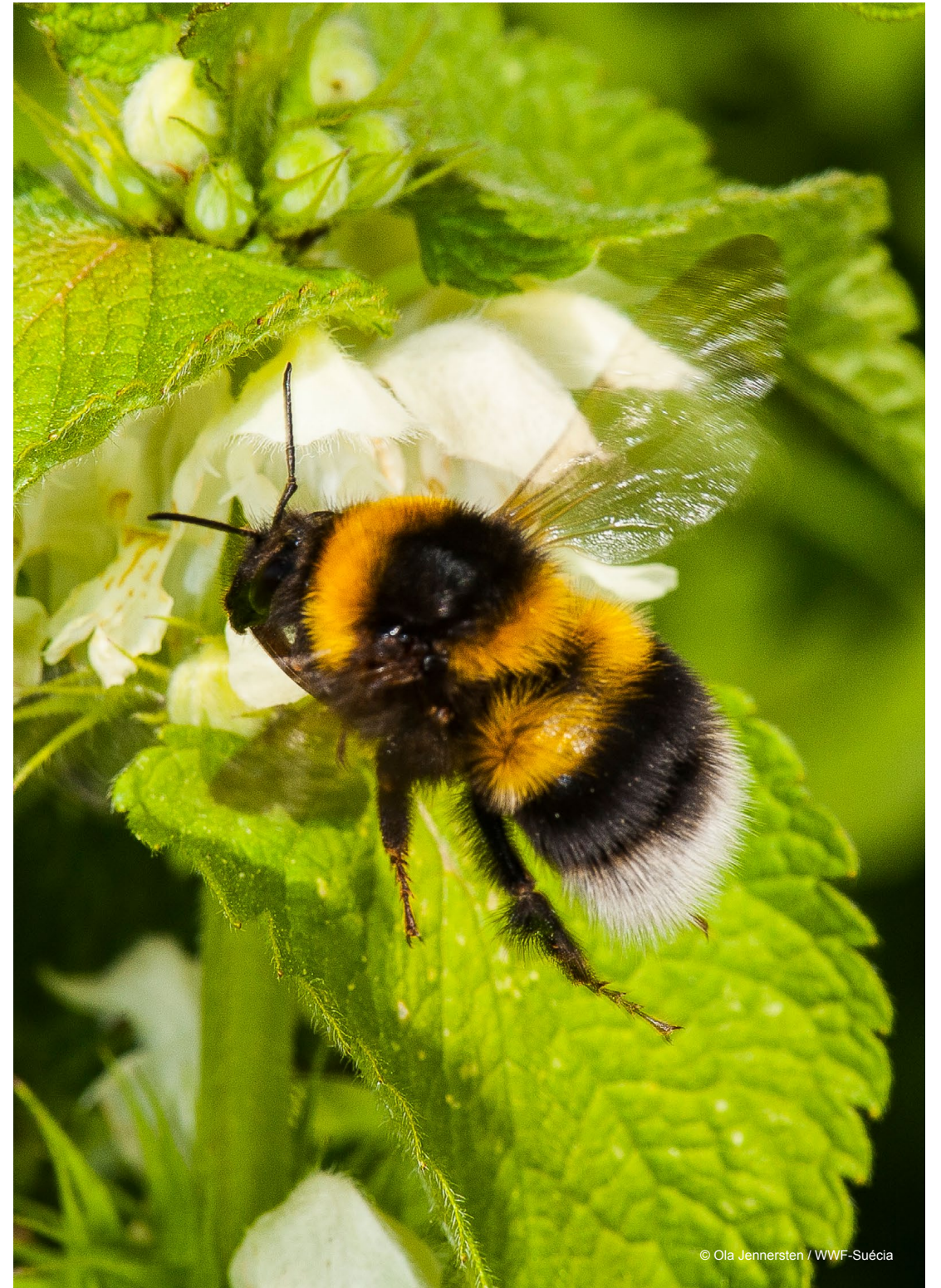


Nem todas as espécies sofrem com as mudanças climáticas. Besouros e mariposas que atacam florestas do norte estão sobrevivendo melhor em invernos mais quentes e reproduzindo mais, por ano, com a estação de crescimento mais longa, causando mortes em massa de árvores nas zonas temperadas e boreais do norte da América do Norte e Europa. Muitos insetos e vermes que causam doenças na vida selvagem e nos seres humanos se deslocaram para novas áreas e estão causando novas doenças que emergem nas montanhas do Ártico e do Himalaia.

O aquecimento também está mudando a forma como os ecossistemas funcionam, movimentando processos ecológicos que, por si só, causam mais aquecimento. Esse processo é chamado de "feedback climático positivo". Aumento de incêndios florestais, árvores morrendo devido à seca e a surtos de insetos, turfeiras secando e permafrost das tundras descongelando. Todos liberam mais CO<sub>2</sub> à medida que o material vegetal morto se decompõe ou é queimado. Isso está começando a transformar sistemas que historicamente têm sido sumidouros de carbono sólido em novas fontes de carbono.

Uma vez que esses processos ecológicos atinjam um ponto de inflexão, eles se tornarão irreversíveis e farão com que nosso planeta continue aquecendo a uma taxa muito alta. Esse é um dos maiores riscos de "ultrapassagem" dos limites das mudanças climáticas perigosas, acordados internacionalmente (ultrapassando um determinado limiar durante pelo menos uma década ou mais), e seria um desastre para a sociedade, bem como para grande parte da vida selvagem do nosso planeta.

Uma abelha rainha do jardim (*Bombus hortorum*) visita uma urtiga-branca (*Lamium album*). As abelhas são importantes polinizadoras para plantas selvagens e muitas culturas. Embora seja esperado que espécies individuais se beneficiem com as mudanças climáticas, um estudo com 66 espécies de abelhas na América do Norte e na Europa<sup>17</sup> encontrou queda na maioria das populações de abelhas da maior parte dos locais. Isso provavelmente se deve aos danos causados por pesticidas e herbicidas que superam qualquer potencial efeito positivo das mudanças climáticas. →



© Ola Jennersten / WWF-Suécia



# Ligações vitais entre florestas, clima, água e alimentos

As florestas são fundamentais para estabilizar nosso clima, mas o desmatamento ameaça essa função vital, bem como outros serviços ecossistêmicos, incluindo a proteção contra o impacto das ondas de calor e o fornecimento de água doce às terras agrícolas.

Stephanie Roe  
(WWF Internacional)  
e Deborah Lawrence  
(Universidade da Virgínia)

As florestas são fundamentais para regular o clima da Terra, uma vez que trocam mais carbono, água e energia com a atmosfera do que qualquer outro ecossistema terrestre<sup>1</sup>. Elas também afetam os padrões da chuva e a gravidade das ondas de calor, impactando a resiliência dos sistemas agrícolas e das comunidades locais<sup>2</sup>.

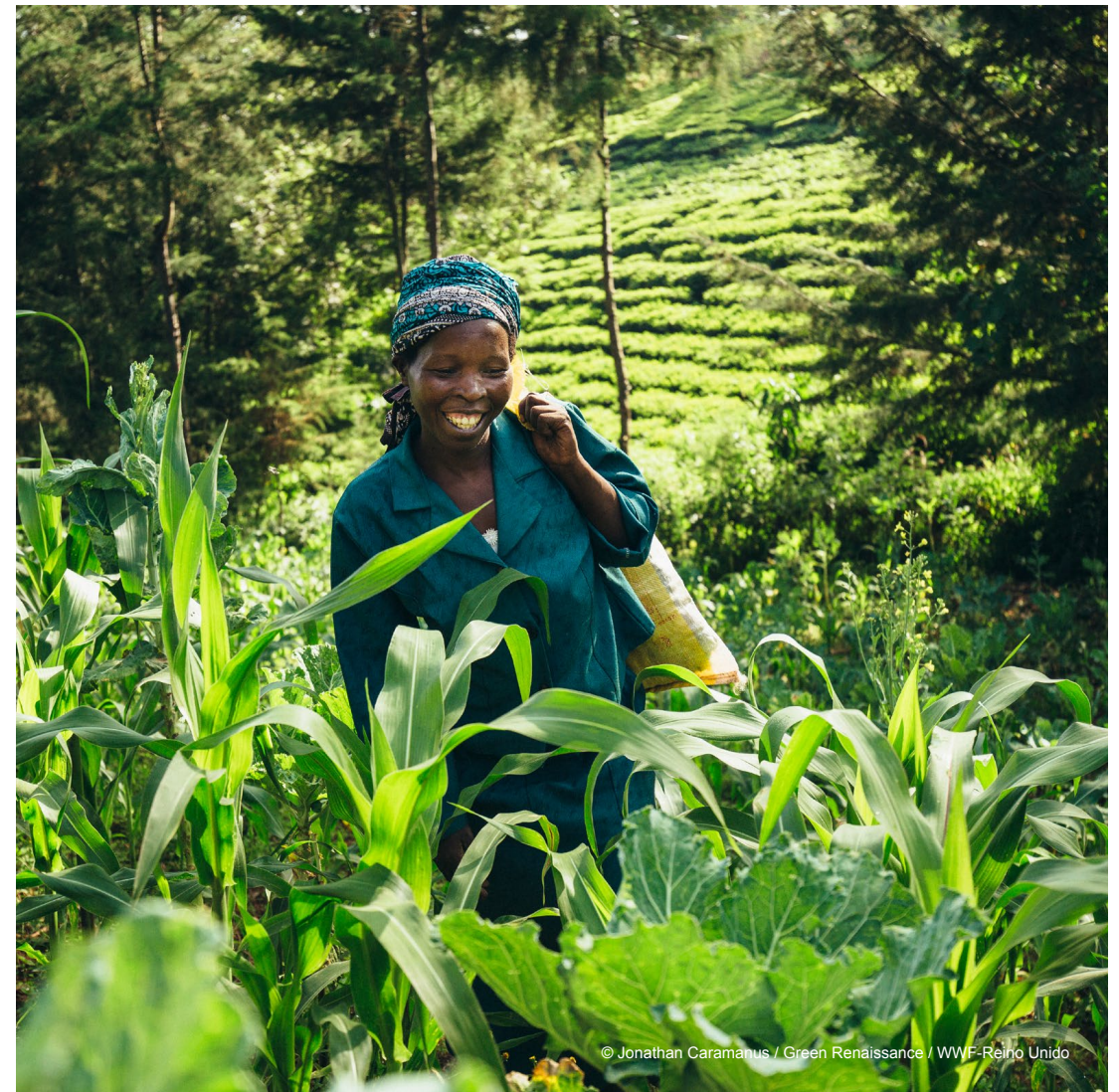
As florestas armazenam mais carbono do que todo o petróleo, gás e carvão exploráveis da Terra<sup>3,4</sup>. Entre 2001 e 2019, elas absorveram 7,6 gigatoneladas de CO<sub>2</sub> da atmosfera por ano<sup>5</sup>, cerca de 18% de todas as emissões de carbono causadas pelo ser humano<sup>6</sup>.

Além do carbono, a estrutura física das florestas também afeta os climas global e local. Elas absorvem energia do sol porque são escuras. Essa energia é usada para mover grandes quantidades de água do solo de volta para a atmosfera, através de um processo chamado evapotranspiração, resfriando a temperatura da superfície local e globalmente. A rugosidade das copas das florestas contribui para a mistura ascendente de ar quente na atmosfera, afastando o calor e redistribuindo a umidade essencial. Esses processos biofísicos estabilizam o clima, limitando as temperaturas máximas diárias a determinados graus, reduzindo a intensidade e a duração do calor extremo e dos períodos secos e mantendo a sazonalidade das chuvas<sup>7</sup>. O efeito líquido combinado das florestas resfria o planeta em cerca de 0,5°C<sup>7</sup>.

No entanto, todos os anos perdemos cerca de 10 milhões de hectares de florestas – uma área do tamanho de Portugal<sup>8</sup>. O desmatamento, especialmente nos trópicos, causa emissões de carbono e leva a climas locais mais quentes e secos, aumentando as secas e os incêndios e, dependendo da escala, reduzindo as chuvas e mudando os padrões globais de precipitação. Por exemplo, a destruição das florestas tropicais na África Central ou na América do Sul poderia aumentar as temperaturas médias diurnas em 7 a 8° e diminuir a precipitação nessas regiões em cerca de 15%<sup>2,7</sup>.

A agricultura de sequeiro utiliza 80% das terras agrícolas globais e é responsável por 60% de todos os alimentos produzidos<sup>9</sup>. A destruição das florestas poderia, por conseguinte, pôr em risco a segurança alimentar de bilhões de pessoas e o sustento de milhões. Esse risco é agravado pelos impactos das mudanças climáticas, que podem tornar as secas mais frequentes e mais severas e reduzir a produtividade agrícola e laboral<sup>10,11</sup>. O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável global de interromper o desmatamento, restaurar e gerenciar as florestas de forma sustentável, portanto, desempenha um papel importante na proteção da biodiversidade, na limitação do aquecimento global, na adaptação às mudanças climáticas e no fornecimento de água, valiosa para nosso sistema alimentar.

Nancy Rono, uma fazendeira, em sua fazenda no Condado de Bomet, Bacia do Rio Mara, Quênia.



© Jonathan Caramanus / Green Renaissance / WWF-Reino Unido



# Restaurando conexões naturais em toda a paisagem

A conectividade ecológica é severamente ameaçada pela destruição e degradação da natureza que fragmenta os habitats. Para combatê-las, a conservação da conectividade está emergindo rapidamente como uma solução para restaurar o movimento das espécies e o fluxo dos processos naturais.

Gary Tabor (Centre for Large Landscape Conservation) e Jodi Hilty (Yellowstone to Yukon Conservation Initiative)

A conectividade ecológica refere-se ao movimento desimpedido das espécies e ao fluxo de processos naturais que sustentam a vida na Terra<sup>12</sup>. A fragmentação do habitat em terra, ar e águas rompe essa conectividade e é uma ameaça global à conservação da biodiversidade e aos processos ecológicos que sustentam a biosfera<sup>13,14</sup>. Através da destruição e degradação do habitat, a fragmentação impacta a natureza de três maneiras específicas. Em primeiro lugar, reduz a área e a qualidade geral do habitat. Em segundo, aumenta o isolamento de outros fragmentos de habitat. Finalmente, amplifica os efeitos de borda em torno do limite de um fragmento de habitat, por exemplo, aumentando a frequência

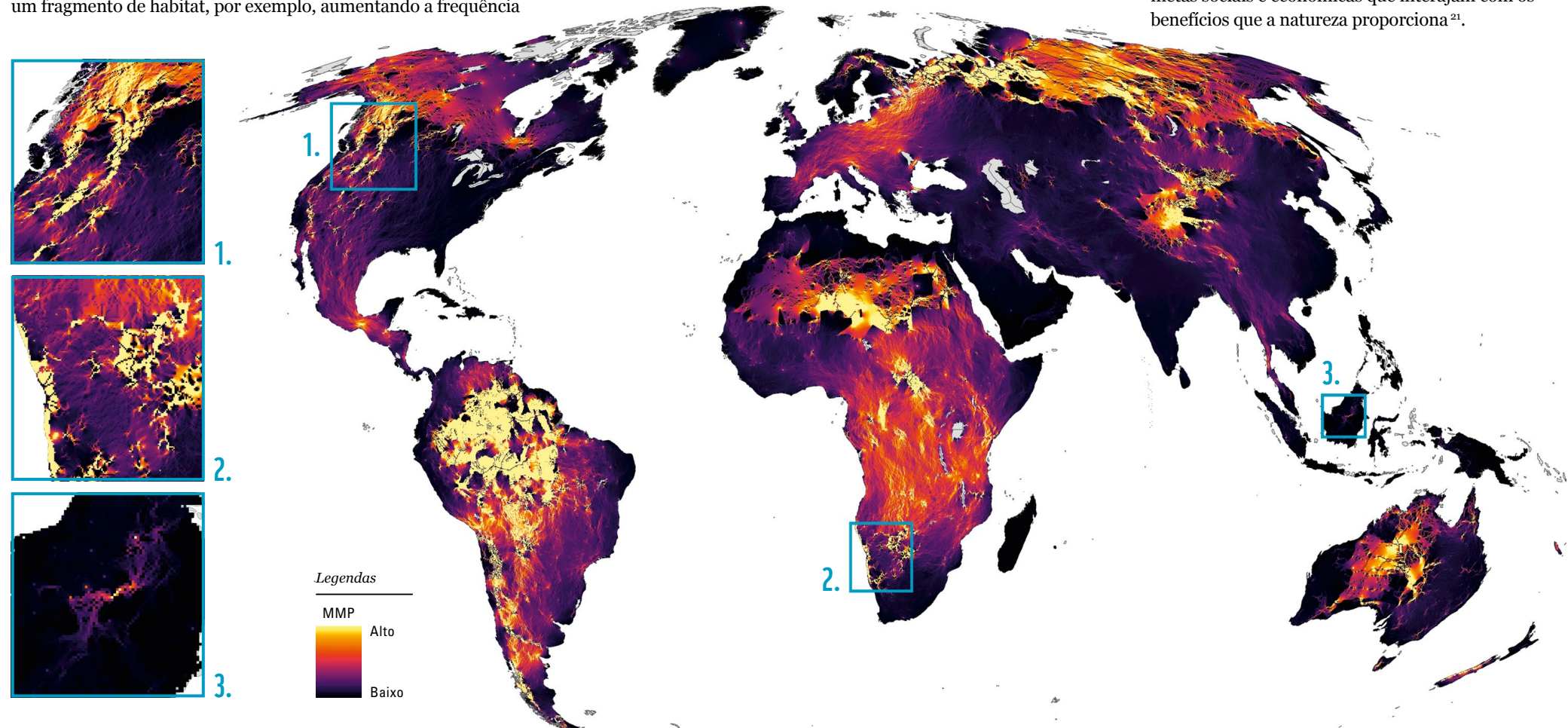
de transições abruptas de habitats naturais para habitats alterados<sup>14</sup>. Isso leva a uma espiral decrescente de disfunções ecológicas. Desde a desestruturação das cadeias alimentares até a perda de processos ecológicos, como fluxo de água doce ou polinização, a fragmentação limita a capacidade das espécies de se deslocarem para satisfazer as suas necessidades – migrar, dispersar, encontrar parceiros, se alimentar e completar os seus ciclos de vida – e pode levar à extinção<sup>15</sup>. Por último, a fragmentação agrava os amplos e prejudiciais impactos das alterações climáticas. Hoje, apenas 10% das áreas terrestres protegidas do mundo estão conectadas<sup>16</sup>. Em todo o mundo, dois terços das áreas críticas para a conectividade de áreas protegidas estão desprotegidas<sup>17</sup>.

A conservação da conectividade – proteger e restaurar conexões ecológicas terrestres e aquáticas

por meio de corredores ecológicos, áreas de ligação e estruturas de passagem de fauna – está emergindo rapidamente em todo o mundo como uma maneira eficaz de combater a fragmentação do habitat e melhorar a resiliência climática<sup>18</sup>. Evidências científicas construídas com base em pesquisas de biogeografia de ilhas e estudos de meta-população de espécies demonstram que os habitats conectados são mais eficazes para preservar espécies e funções ecológicas<sup>19</sup>. As diretrizes da UICN acordadas globalmente definem como promover os corredores ecológicos para alcançar a conectividade desde a política até a ação local, ao mesmo tempo em que reconhecem as necessidades e os direitos dos povos indígenas e das populações locais<sup>20</sup>. À medida que são desenvolvidas formas de melhorar a conectividade, é importante reconhecer a interseccionalidade deste trabalho: ele pode e deve também promover metas sociais e econômicas que interajam com os benefícios que a natureza proporciona<sup>21</sup>.

## Figura 2: Probabilidade de movimento global de mamíferos (MMP) entre áreas protegidas terrestres (PAs)

MMP é o fluxo previsto do movimento de mamíferos entre PAs e reflete como os mamíferos médios a grandes estão se movendo em resposta às pressões humanas no meio ambiente. Alta MMP indica movimentos concentrados, tipicamente dentro de corredores que afunilam mamíferos entre áreas de maior pegada humana ou dentro de grandes blocos de terra intacta situados dentro de uma rede de grandes APs (por exemplo, a bacia amazônica). Laranja e roxo refletem áreas onde o fluxo de mamíferos é disperso entre muitas vias. As regiões negras não são desprovidas de conectividade, mas representam áreas de menor movimento de mamíferos entre APs em relação à escala global. Quadro 1: corredores que atravessam as montanhas da América do Norte ocidental (por exemplo, o corredor de Yellowstone a Yukon). Quadro 2: corredores e fluxo disperso através da Área de Conservação Transfronteiriça do Kavango-Zambeze da África Subsaariana e desertos costeiros da Namíbia. Quadro 3: fluxos através das florestas tropicais da Indonésia e da Malásia (por exemplo, área de conservação do Coração de Bornéu). Fonte: Brennan et al. (2022)<sup>17</sup>





# A magia dos manguezais: uma solução fundamental baseada na natureza para as comunidades costeiras

As florestas de manguezais são uma solução muito vantajosa para a biodiversidade, o clima e as pessoas se continuarmos a conservá-las e restaurá-las.

Daniel Friess e Radhika Bhargava  
(Universidade Nacional de Singapura)  
e Juan Felipe Blanco Libreros  
(Universidade de Antioquia)

Os manguezais são florestas únicas do mar. Eles são um importante reservatório de biodiversidade e apoiam os meios de subsistência das comunidades costeiras, uma vez que fornecem serviços como alimentos e combustível e sustentam pescas economicamente importantes, além de serviços culturais como ecoturismo, educação e valores espirituais<sup>22,23</sup>.

Os manguezais são também uma solução fundamental baseada na natureza para as alterações climáticas. Contribuem para a mitigação através do sequestro e armazenamento de "carbono azul" nos seus solos alagados, em densidades que excedem muitos outros ecossistemas<sup>24</sup>. Alguns dos manguezais mais ricos em carbono são encontrados na costa do Pacífico da Colômbia – os quais ultrapassam 50m de altura<sup>25</sup>. Além disso, os manguezais ajudam na adaptação às mudanças climáticas, pois suas raízes emaranhadas acima do solo são um amortecedor para as ondas<sup>26</sup> e retêm sedimentos, permitindo que alguns manguezais aumentem suas superfícies e acompanhem o aumento do nível do mar<sup>27</sup>.

Apesar de sua importância, os manguezais continuam sendo desmatados pela aquicultura, agricultura e desenvolvimento costeiro, a taxas atuais de 0,13% ao ano<sup>28</sup>. Muitos manguezais também são degradados pela superexploração e poluição, juntamente com agressores naturais, como tempestades e erosão costeira. A diminuição de manguezais representa a perda de habitat para a biodiversidade e a perda de serviços ecossistêmicos para as comunidades costeiras, e em alguns locais pode significar a perda da própria terra onde as comunidades costeiras vivem. Por exemplo, 137 km<sup>2</sup> da floresta de mangue de Sundarbans foram erodidos desde 1985<sup>29</sup>, o que reduziu a terra e os serviços ecossistêmicos para muitas das 10 milhões de pessoas que vivem lá.

De forma encorajadora, o desmatamento de manguezais diminuiu drasticamente desde a década de 1980<sup>30</sup>, e agora temos cenários plausíveis em que a área global de manguezais pode estabilizar ou mesmo aumentar até 2070<sup>31</sup>. Este último cenário exigiria uma restauração extensiva dos manguezais, mas tais ações, quando bem-sucedidas, podem trazer de volta valiosos serviços ecossistêmicos que melhoram os meios de subsistência e mitigam as mudanças climáticas.

No entanto, continuam a existir focos de perda de mangue, especialmente em Mianmar<sup>28</sup>, e vários países estão desenvolvendo políticas de segurança alimentar que podem conduzir a uma maior transformação dos mangues. Metas ambiciosas de restauração, embora bem-vindas, muitas vezes são de difícil realização em campo. São necessários mais esforços de conservação e restauração para que os manguezais continuem a melhorar o clima, a biodiversidade e os meios de subsistência em todo o mundo.

Manguezais em Los  
Túneles, na Ilha Isabela,  
Galápagos, Equador.



© Antonio Busiello / WWF-US



## Vozes para a Ação Climática Justa

Os impactos das mudanças climáticas serão sentidos por todos em todos os lugares, mas não de forma igual. Algumas das comunidades mais vulneráveis às mudanças climáticas vivem em países do sul do planeta – e algumas delas, apesar das restrições de recursos, estão aplicando soluções criativas para enfrentar a crise, o que beneficia as pessoas e a natureza, contando com uma riqueza de conhecimento local para apoiar seus esforços. Para ampliar essas vozes locais, uma coalizão global se uniu para criar a aliança Voices for Just Climate Action (VCA). Essa parceria de aliança inclui Akina Mama wa Afrika, Fundación Avina, Slum Dwellers International, SouthSouthNorth, Hivos e WWF-Países Baixos. O Ministério dos Negócios Estrangeiros dos Países Baixos está prestando apoio técnico e financeiro à VCA, entre 2021 e 2025, por meio de uma concessão de 55 milhões de euros.

### Um sistema de permuta natural no Quênia

As secas estão se intensificando em muitas partes da África, ameaçando a segurança alimentar e os meios de subsistência de inúmeras comunidades. Em Amboseli, Quênia, as comunidades Maasai foram impactadas, pois seus meios de subsistência dependem inteiramente da venda de gado – mas a seca o deixou com pouca saúde, o que trouxe dificuldades para os Maasai colocarem comida na mesa. As mulheres Maasai – muitas vezes deixadas para trás quando seus maridos realizam longas viagens com seu gado em busca de pastagens verdes – assumem a responsabilidade pelo bem-estar de suas famílias.

Diante das dificuldades crescentes, essas mulheres estão usando seus conhecimentos regionais para encontrar soluções. Em Esiteti, uma aldeia em Amboseli, as mulheres Maasai criaram um sistema de permuta com agricultores que vivem do outro lado da fronteira, na Tanzânia. Eles trocam *Magadi*, o solo mineral salgado encontrado em abundância em sua região, por itens como feijão, batata, milho, óleo de cozinha e açúcar dos agricultores. Esse acordo mutuamente benéfico é possível porque o clima varia significativamente entre as áreas fronteiriças dos dois países; o lado tanzaniano está localizado sob o sopé do Monte Kilimanjaro, onde a seca não é tão intensa como no Quênia. *Magadi* também é uma alternativa mais saudável ao sal mineral e não está facilmente disponível na Tanzânia.

Mulher Masai com uma câmera no Quênia. Lensational.org é uma organização sem fins lucrativos que está capacitando mulheres sub-representadas em 22 locais para compartilharem suas próprias histórias por meio de fotografia, vídeo e narrativas digitais. →



© Claire Melito/Lensational



# CAPÍTULO 2

## VELOCIDADE E ESCALA DA MUDANÇA

Nosso bem-estar, nossa saúde e nosso futuro econômico dependem criticamente da biodiversidade e dos sistemas naturais, e muitos indicadores mostram que a biodiversidade está em declínio. É essencial que entendamos como e por que a natureza está mudando para alterar esse caminho. Novas técnicas de análise de mapeamento nos permitem construir uma imagem mais abrangente tanto da velocidade quanto da escala das mudanças na biodiversidade e no clima, além de mapear onde a natureza mais contribui para nossas vidas.

Caça ao lince da Eurásia ( ), Parque Nacional Velka Fatra, Eslováquia.

© Tomas Hulik



# Índice Planeta Vivo: um indicador de alerta precoce

Agora temos uma imagem, melhor do que nunca, de como as populações de espécies estão se saindo em todo o mundo. O Índice Planeta Vivo global de 2022 mostra uma redução média de 69% nas populações de vida selvagem monitoradas entre 1970 e 2018.

Valentina Marconi,  
Louise McRae, Sophie Ledger,  
Kate Scott-Gatty, Hannah Puleston,  
Charlotte Benham e Robin Freeman  
(Sociedade Zoológica de Londres)

O Índice Planeta Vivo rastreia mudanças na abundância relativa de populações de espécies selvagens ao longo do tempo<sup>42-44</sup>. O Índice global é construído calculando uma tendência média para dezenas de milhares de populações de vertebrados terrestres, marinhos e de água doce de todo o mundo. Apesar de 30 anos de intervenções políticas para impedir a perda de biodiversidade, continuamos a observar declínios semelhantes aos mostrados em relatórios anteriores.

O IPV global de 2022 mostra um declínio médio de 69% nas populações monitoradas entre 1970 e 2018 (intervalo: -63% a -75%). O Índice contém tendências crescentes e decrescentes.

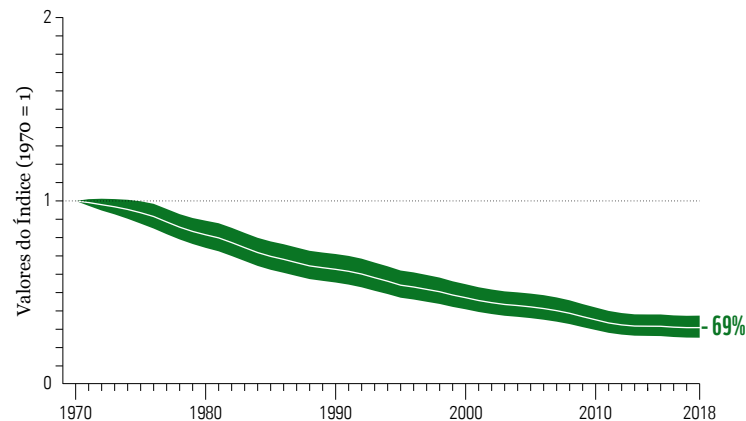
Para garantir a exatidão das estatísticas, o Índice foi amplamente testado pelo seu recálculo, excluindo certas espécies ou populações. Isso confirma que o Índice não é guiado por declínios ou aumentos extremos em espécies ou populações. O IPV está mudando continuamente: 838 novas espécies e 11.011 novas populações foram adicionadas ao conjunto de dados desde o Relatório Planeta Vivo 2020. Os novos dados levaram a um aumento substancial no número de espécies de peixes incluídas (29%, +481 espécies) e melhoraram a cobertura de áreas anteriormente sub-representadas, como o Brasil (mais detalhes podem ser encontrados em uma seção posterior que explora fontes de dados em idiomas diferentes do inglês).

## Figura 3: Índice Planeta Vivo global (1970 a 2018)

A alteração média na abundância relativa de 31.821 populações, representando 5.230 espécies monitoradas em todo o mundo, foi um declínio de 69%. A linha branca mostra os valores do índice, e as áreas sombreadas representam a certeza estatística em torno da tendência (95% de certeza estatística, intervalo de -63% a -75%). Fonte: WWF/ZSL (2022)<sup>184</sup>.

### Legendas

- Índice Planeta Vivo Global
- Limites de confiança



## Por que as tendências em abundância são importantes

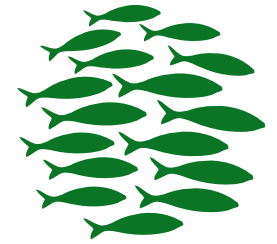
O Índice Planeta Vivo rastreia a abundância de populações de mamíferos, pássaros, peixes, répteis e anfíbios em todo o mundo. Em 2022, o Índice incluiu quase 32.000 populações de espécies, 11.000 a mais que em 2020 – o maior aumento em número de populações entre duas edições deste relatório.

Essas populações, ou tendências de abundância relativa, são importantes porque fornecem uma imagem instantânea das mudanças em um ecossistema. Essencialmente, os declínios na abundância são indicadores precoces de alerta da saúde geral do ecossistema. Ao mesmo tempo, as tendências populacionais são sensíveis – portanto, se as medidas políticas ou de conservação forem bem-sucedidas, as tendências de abundância de espécies as mostrarão rapidamente.

## Fontes de dados em idiomas diferentes do inglês

Em todo o mundo, muitas línguas são usadas na comunicação científica<sup>46</sup>. No entanto, bancos de dados globais de biodiversidade, como o IPV, armazenam menos registros de países onde o inglês não é amplamente falado<sup>47</sup>, os quais estão muitas vezes nas regiões mais biodiversas. Isso é em parte resultado da maior acessibilidade das fontes de dados da língua inglesa, e também porque a língua de trabalho da equipe da IPV é o inglês.

Para o Relatório Planeta Vivo deste ano, colaboradores do WWF-Brasil e da Universidade de São Paulo pesquisaram em periódicos e relatórios de impacto ambiental em português. Graças aos seus esforços, agora temos 3.269 populações para 1.002 espécies brasileiras (575 das quais são novas no banco de dados) contribuindo para o IPV. O número de artigos científicos sobre conservação em outras línguas vem aumentando nas últimas décadas a um ritmo semelhante ao dos artigos em língua inglesa<sup>48</sup>. No futuro, planejamos expandir nossa rede de colaboração para introduzir dados em muitos outros idiomas no Banco de Dados do Índice Planeta Vivo. Isso não só cria um conjunto de dados de biodiversidade mais representativo, mas também garante que importantes estudos científicos e de monitoramento de todo o mundo sejam incluídos no índice.



ABUNDÂNCIA



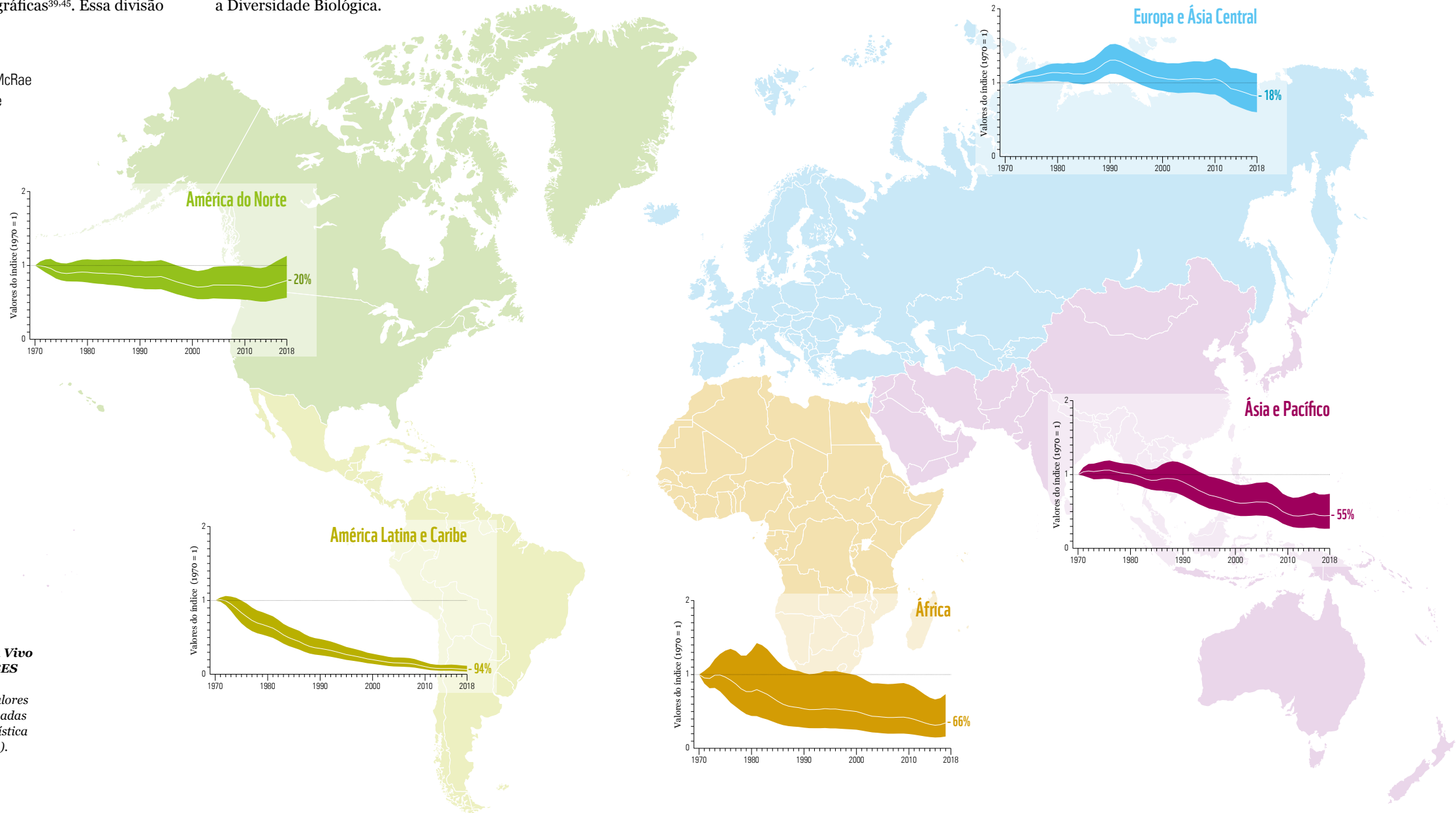
# Mudanças na biodiversidade variam em diferentes partes do mundo

O RPV global não nos dá o quadro completo – há diferenças nas tendências de abundância entre as regiões, com os maiores declínios nas áreas tropicais.

A Plataforma Intergovernamental de Política Científica sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) divide o mundo em diferentes regiões geográficas<sup>39,45</sup>. Essa divisão

destina-se a apoiar o acompanhamento dos progressos realizados na consecução dos objetivos estabelecidos no âmbito da Convenção sobre a Diversidade Biológica.

Valentina Marconi, Louise McRae e Robin Freeman (Sociedade Zoológica de Londres)



**Figura 4: Índice Planeta Vivo para cada região do IPBES (1970 a 2018)**

A linha branca mostra os valores do índice, e as áreas sombreadas representam a certeza estatística em torno da tendência (95%).

Fonte: WWF/ZSL (2022)<sup>184</sup>.

As tendências do IPV aqui apresentadas seguem as classificações regionais do IPBES, com todas as populações terrestres e de água doce dentro de um país atribuído a uma região do IPBES. As Américas são subdivididas em América do Norte, América Latina e Caribe (Mesoamérica, Caribe e América do Sul). As tendências para cada

grupo de espécies são ponderadas de acordo com quantas espécies são encontradas em cada região do IPBES. Mais detalhes sobre essas tendências regionais e os outros recortes do Índice Planeta Vivo podem ser encontrados no *Relatório Planeta Vivo 2022: Mergulho profundo no Índice Planeta Vivo*.

# O Índice Planeta Vivo de Água Doce

As populações no Índice Planeta Vivo de Água Doce foram as mais atingidas, diminuindo em média 83%, com a adição de uma grande quantidade de novos dados confirmando os resultados mostrados em relatórios anteriores.

Valentina Marconi  
(Sociedade Zoológica de Londres),  
Monika Böhm  
(Zoológico de Indianápolis),  
Louise McRae e Robin Freeman  
(Sociedade Zoológica de Londres)

Os ambientes de água doce abrigam uma rica biodiversidade, incluindo um terço das espécies de vertebrados. A água doce também é essencial para nossa sobrevivência e bem-estar<sup>49</sup>, no uso doméstico, produção de energia, segurança alimentar e indústria<sup>50</sup>. Embora a água doce cubra menos de 1% da superfície do planeta, mais de 50% da população humana vive a menos de 3 km de um corpo de água doce<sup>51</sup>.

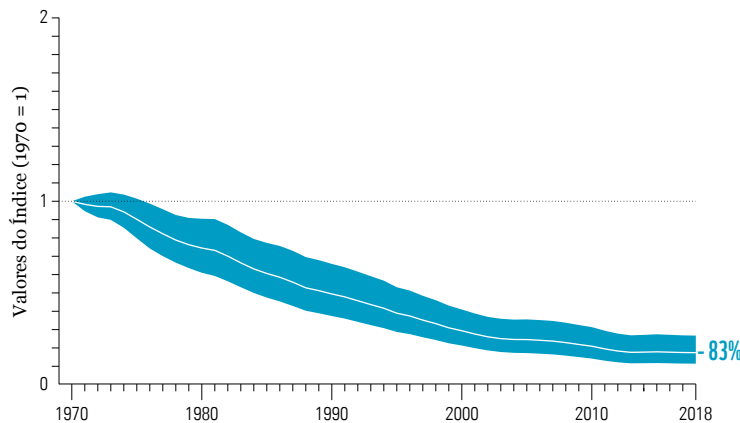
Essa proximidade humana pode ser uma ameaça para espécies e habitats de água doce, incluindo muitos *hotspots* de biodiversidade<sup>82</sup>, devido à poluição, captação de água ou modificação de seu fluxo, superexploração de espécies e espécies invasoras. Como os ambientes de água doce estão fortemente conectados, as ameaças podem viajar facilmente de um local para outro<sup>52,53</sup>.

Com base em 6.617 populações monitoradas, as quais representam 1.398 espécies de mamíferos, aves, anfíbios, répteis e peixes, o IPV de água doce fornece um indicador da situação dos habitats de água doce. Desde 1970, essas populações diminuíram em média 83% (intervalo: -74% a -89%). Utilizando o maior tamanho de amostra até o momento – 454 novas espécies de água doce e 2.876 novas populações foram adicionadas ao conjunto de dados, podemos ver que, assim como no IPV global, o declínio é semelhante aos apresentados em edições anteriores do *Relatório Planeta Vivo*.

**Figura 5: Índice Planeta Vivo de Água Doce (1970 a 2018)**  
A média da abundância de 6.617 populações de água doce pelo planeta, representando 1.398 espécies, diminuiu 83%. A linha branca mostra os valores de índice e as áreas sombreadas representam margem estatística em torno a tendência (95% de margem estatística, variam de 74% a 89%). Fonte: WWF/ZSL (2022)<sup>84</sup>.

**Legendas**

- Índice Planeta Vivo para espécies de água doce
- Limites de confiança



# O que está acontecendo com a movimentação dos peixes?

Muitas espécies de peixes migram para se alimentar e procriar, mas esse movimento depende da conectividade dos ecossistemas de água doce, que está em declínio.

Apenas 37% dos rios com mais de 1.000 km permanecem fluindo livremente em toda a sua extensão<sup>54</sup>. Quando algumas espécies de peixes migram por grandes distâncias ao longo desses "corredores migratórios"<sup>55</sup>, a presença de barragens e reservatórios representa uma ameaça à sua sobrevivência.

O Índice Planeta Vivo de peixes migratórios de água doce (peixes que vivem parcial ou exclusivamente em habitats de água doce) mostra um declínio médio de 76% entre 1970 e 2016, com perdas e modificações de habitat, principalmente por barreiras em rotas migratórias, que representam cerca de metade das ameaças a essas populações.

Melhorar as passagens dos peixes através de barreiras e remover barragens são as principais soluções para reconectar habitats de água doce. Por exemplo, a remoção de duas barragens e a melhora de outras no rio Penobscot, no Maine, EUA, resultaram em um aumento de algumas centenas para quase 2 milhões de arenques em cinco anos, o que permitiu que as pessoas retornassem à pesca<sup>55</sup>.

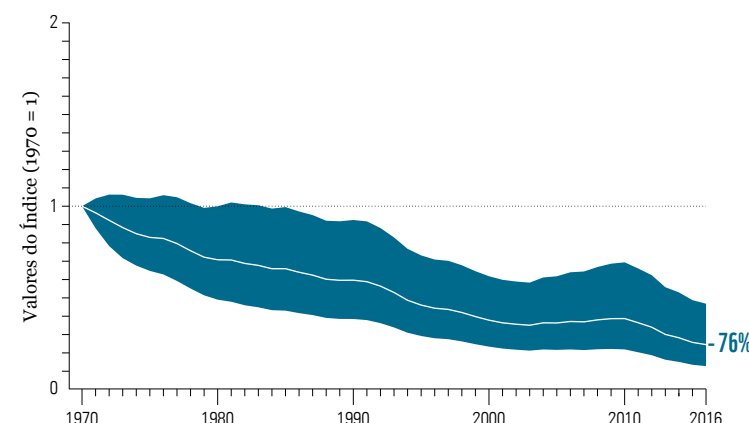


Louise McRae  
(Sociedade Zoológica de Londres)

**Figura 6: Índice Planeta Vivo de peixes migratórios de água doce (1970 a 2016)**  
A mudança média na abundância relativa de 1.406 populações monitoradas de 247 espécies sofreu um declínio de 76%. A linha branca mostra os valores do índice, e as áreas sombreadas representam a certeza estatística em torno da tendência (95% de certeza estatística, faixa de -88% a -53%). Fonte: Deinet et al. (2020)<sup>86</sup>.

**Legendas**

- Índice Planeta Vivo de peixes de água doce migratórios
- Limites de confiança





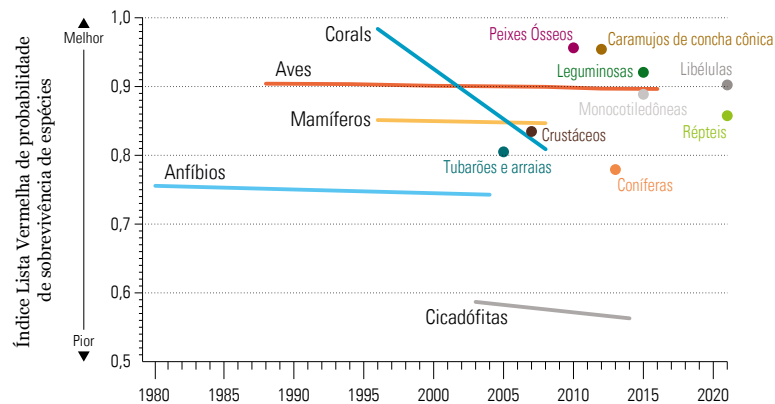
# Da abundância à extinção: o que sabemos sobre o risco de extinção das espécies e sua recuperação?

A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN avalia o risco relativo de extinção de uma espécie. Agora, as novas avaliações do Green Status fornecem uma ferramenta para avaliar a recuperação de populações de espécies e medir seu sucesso de conservação.

Craig Hilton Taylor (União Internacional para a Conservação da Natureza)

Mais de 140.000 espécies foram avaliadas usando informações sobre características históricas, população, estrutura e tamanho de distribuição, e suas mudanças ao longo do tempo com o objetivo de classificá-las em uma das oito categorias: Extinta, Extinta na Natureza, Criticamente Ameaçada, Ameaçada, Vulnerável, Quase Ameaçada, Pouco Preocupante ou Dados Insuficientes<sup>57</sup>.

Em cinco grupos taxonômicos nos quais todas as espécies foram avaliadas pelo menos duas vezes, o Índice da Lista Vermelha (ILV) mostra tendências ao longo do tempo, em sua probabilidade de sobrevivência relativa, com base em mudanças genuínas nessas Categorias da Lista Vermelha. Esses dados mostram que as cicadófitas (um antigo grupo de plantas) estão mais ameaçadas, enquanto os corais estão em um declínio mais rápido. Os valores de linha de base do ILV estão disponíveis para grupos adicionais que só foram avaliados uma vez.



**Figura 7: O Índice da Lista Vermelha (ILV)**  
Mostra tendências na probabilidade de sobrevivência (o inverso do risco de extinção) ao longo do tempo<sup>61</sup>. Um valor de ILV igual a 1,0 equivale a todas as espécies dentro de um grupo que se qualificam como Menos Preocupante (ou seja, não é esperado que se tornem extintas num futuro próximo<sup>61</sup>). Um valor de índice igual a 0 equivale à extinção de todas as espécies. Um valor constante ao longo do tempo indica que o risco geral de extinção para o grupo permanece inalterado. Se a taxa de perda de biodiversidade estivesse reduzindo, o índice apresentaria uma tendência ascendente. Um declínio no índice significa que as espécies estão sendo levadas à extinção em um ritmo acelerado. Fonte: UICN (2021)<sup>57</sup>.

Os répteis têm um valor inicial do ILV semelhante aos mamíferos. Já as libélulas têm um valor do ILV semelhante às aves.

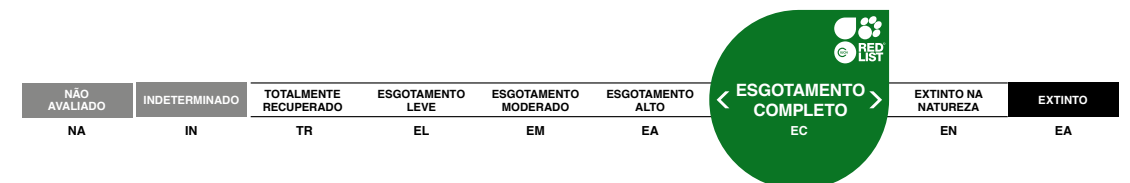
Embora a Lista Vermelha da UICN avalie o risco de extinção, ela não fornece um roteiro para a recuperação das espécies. Atualmente, novos classificadores de recuperação de espécies e impacto de conservação – conhecidos como as Espécies do Green Status (Status Verde)<sup>58</sup> – fornecem uma ferramenta para avaliar a recuperação de populações de espécies e medir o sucesso da conservação.

Quando comparadas com as avaliações da Lista Vermelha, percebemos que as avaliações do Green Status mostram uma imagem mais completa do estado de conservação de uma espécie. Isso revela que o risco de extinção de algumas espécies pode ser baixo, embora elas estejam diminuindo em comparação com seus níveis históricos de população (por exemplo, a cegonha-preta<sup>59</sup>). O Green Status também mostra o impacto no passado, no presente e num possível futuro da conservação de uma espécie, mostrando o valor das ações direcionadas para sua recuperação (por exemplo, o sapo de Darwin<sup>60</sup>).

O sapo de Darwin (*Rhinoderma darwini*) é classificado no Green Status como "criticamente escasso", mas tem alto potencial de recuperação.



© Jaime Bosch



## Usando a Lista Vermelha da UICN para criar uma imagem dos hotspots de ameaça

Uma nova análise baseada nos dados da Lista Vermelha nos permite sobrepor seis ameaças principais – agricultura, caça, exploração madeireira, poluição, espécies invasoras e mudanças climáticas – aos vertebrados terrestres.

Mike Harfoot (Vizzuality e UNEP-WCMC), Neil Burgess (UNEP-WCMC) e Jonas Geldmann (Universidade de Copenhague)

Combinando informações baseadas em especialistas da Lista Vermelha da UICN sobre as distribuições espaciais e ameaças a todos os anfíbios, aves e mamíferos terrestres – um total de 23.271 espécies –, geramos mapas globais de ameaças a esses grupos vindas da agricultura, caça e armadilhagem, exploração madeireira, poluição, espécies invasoras e mudanças climáticas<sup>62</sup>.

Esses mapas mostram que a agricultura é a ameaça mais predominante para os anfíbios, enquanto é mais provável que a caça e a armadilhagem ameacem aves e mamíferos. Geograficamente, o Sudeste Asiático é a região onde as espécies estão mais propensas a enfrentar ameaças em um nível significativo, enquanto as regiões polares, a costa leste da Austrália e a África do Sul mostraram as maiores probabilidades de impacto para as mudanças climáticas, impulsionadas principalmente pelos impactos sobre as aves.

O mapeamento da probabilidade de impacto das seis ameaças e sua combinação com informações sobre áreas de alta prioridade de conservação (determinadas, por exemplo, pela riqueza de

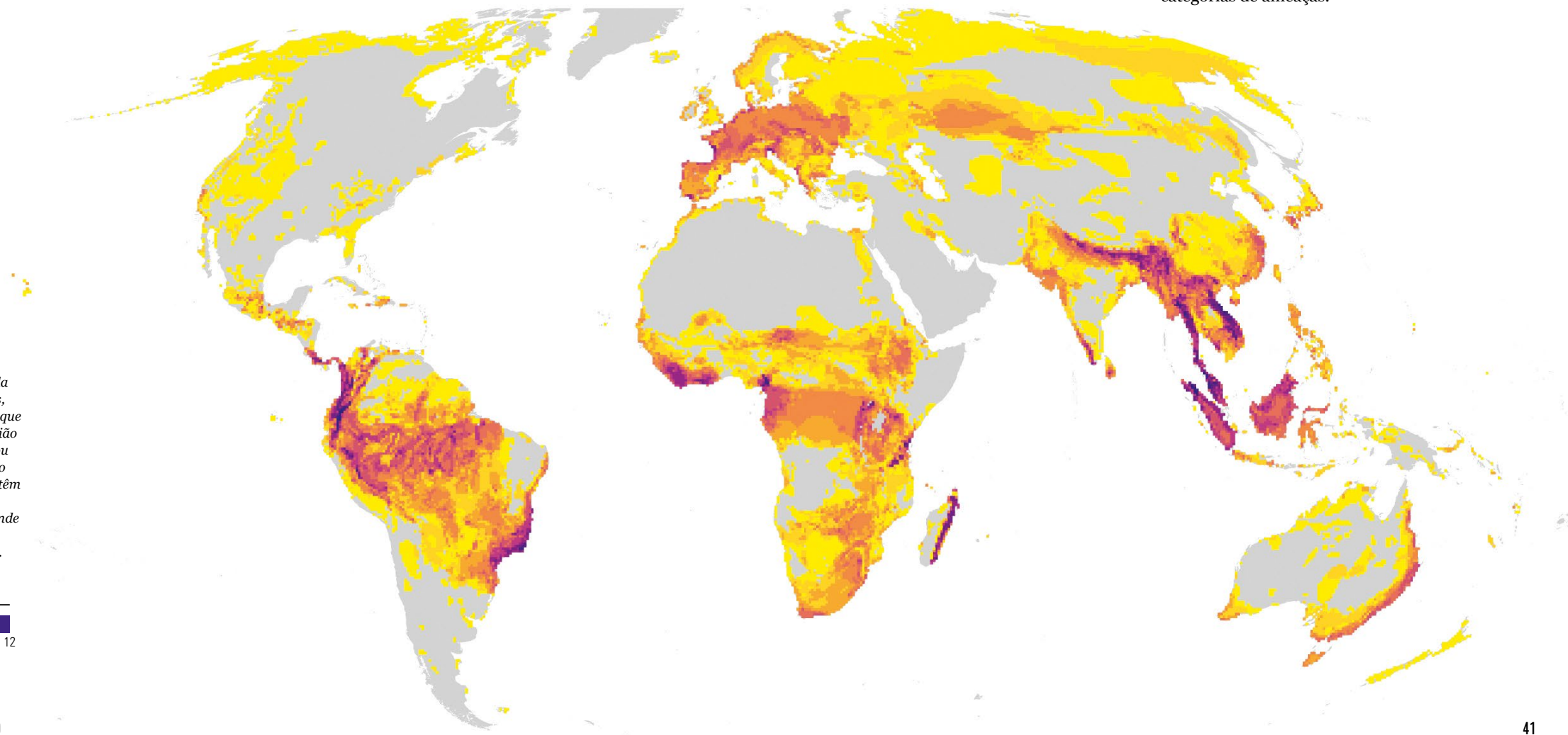
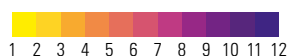
espécies) permite a identificação de novos "focos" de prioridade de conservação e intensidade de ameaça (Figura 8). Esse trabalho revelou que as ameaças da agricultura, caça, armadilhagem e exploração madeireira ocorrem predominantemente nos trópicos, enquanto os focos de poluição são mais proeminentes na Europa.

Os Himalaias, o Sudeste Asiático, a costa leste da Austrália, a floresta seca de Madagascar, o Rifte Albertino e as Montanhas do Arco Oriental na África Oriental, as florestas guineenses da África Ocidental, a Mata Atlântica, a bacia amazônica e os Andes do Norte no Panamá e na Costa Rica, nas Américas do Sul e Central, foram considerados "áreas de alta prioridade para mitigação de riscos" para todos os grupos taxonômicos em todas as categorias de ameaças.

### Figura 8: Focos globais de risco

A importância relativa de cada pixel entre espécies e ameaças, medida pelo número de vezes que um pixel aparece em uma região de foco para qualquer táxon ou ameaça. As regiões de foco são definidas como locais que contêm os maiores 10% do número de espécies em risco de cada grande ameaça e grupo taxonômico. Fonte: Harfoot et al. (2022)<sup>62</sup>.

Legenda





# O desaparecimento de raias e tubarões oceânicos

A abundância global de raias e tubarões oceânicos diminuiu 71% nos últimos 50 anos, devido principalmente a um aumento de 18 vezes na pressão de pesca desde 1970.

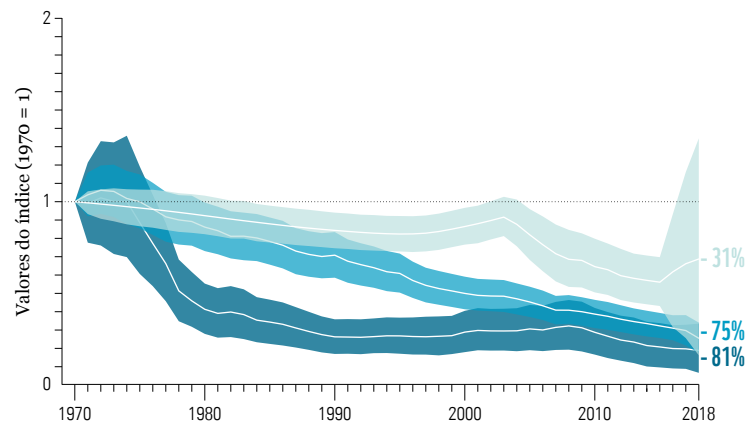
Nathan Pacoureaux  
e Nicholas K Dulvy  
(Universidade de Simon Fraser)

Tubarões e raias são importantes para a saúde de nossos oceanos, mas tornaram-se cada vez mais valorizados por sua carne, pelas partes usadas devido a suas supostas propriedades medicinais (por exemplo, as brânquias da raia-manta e da raia-diabo) ou para uso em pratos como sopa de barbatana de tubarão<sup>63,64</sup>.

A abundância global de 18 de 31 raias e tubarões oceânicos diminuiu 71% nos últimos 50 anos<sup>65</sup>. Esse colapso na abundância reflete um aumento no risco de extinção para a maioria das espécies. Em 1980, nove dos 31 tubarões e raias oceânicos foram ameaçados. Em 2020, três quartos (77%, equivalente a 24 espécies) apresentavam risco elevado de extinção com risco elevado de extinção. Por exemplo, o tubarão-galha-branca diminuiu 95% globalmente em três gerações e, conseqüentemente, passou de “Vulnerável” para “Criticamente Ameaçado” na Lista Vermelha da UICN<sup>66</sup>.

## Legenda

- LPI de tubarões oceânicos Pequeno < 250 cm
- Intervalo de credibilidade
- LPI de tubarões oceânicos Médio 250 - 500 cm
- Intervalo de credibilidade
- LPI de tubarões oceânicos Grande > 500 cm
- Intervalo aceitável

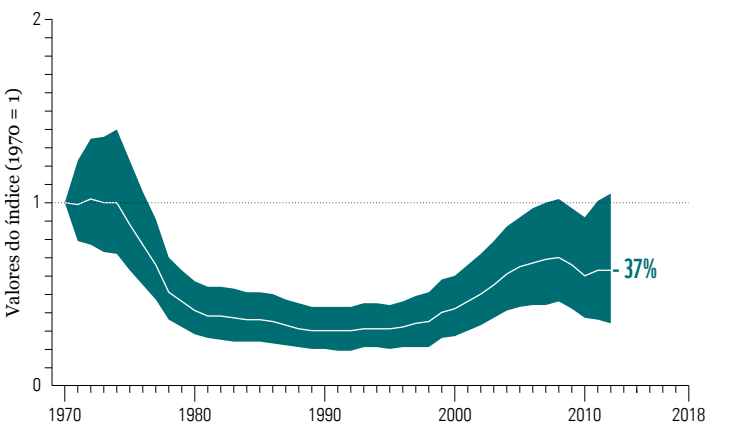
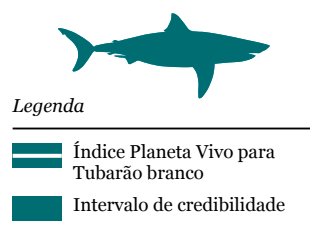
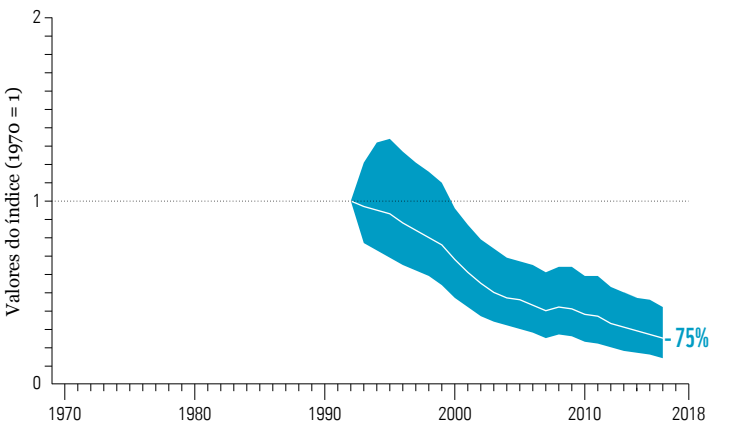
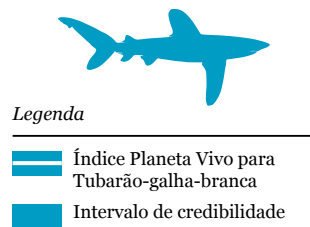
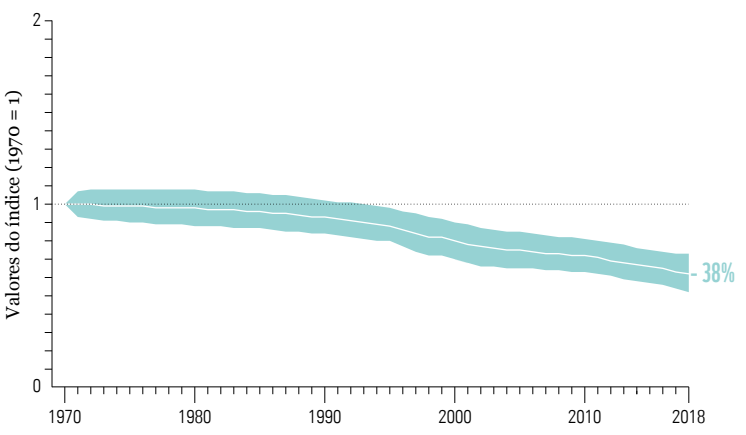
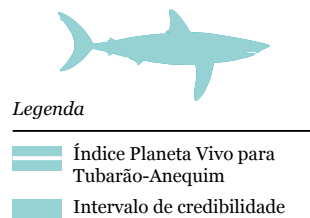


**Figura 9a: Índice Planeta Vivo de 1970 a 2018 separado por tamanho corporal** (comprimento total máximo dividido em três categorias: pequeno,  $\leq 250$  cm; médio, 250–500 cm; grande,  $> 500$  cm). A sobrepesca de tubarões e raias seguiu um padrão clássico de esgotamento em série. As espécies maiores foram capturadas primeiro. Por isso, a princípio diminuíram mais rapidamente do que as espécies menores, pois geralmente são mais valiosas por terem um maior volume de carne e barbatanas. Mas, criticamente, essas espécies maiores vivem mais e amadurecem tardiamente, logo têm menos capacidade de substituir as perdas devido à desenfreada pressão de pesca. Tubarões e raias menores têm histórias de vida mais curtas e podem suportar maior mortalidade por pesca do que tubarões maiores. Fonte: Pacoureaux et al. (2021)<sup>65</sup>.

Tubarões-martelo-recortado (*Sphyrna lewini*),  
Ilha de Cocos, Costa Rica, Oceano Pacífico. →



© naturepl.com / Jeff Rotman / WWF



**Figura 9b: Índice Planeta Vivo de 1970 a 2018 de três espécies de tubarões oceânicos**  
 Algumas espécies de tubarões que antes eram abundantes diminuíram de forma tão brusca que agora se enquadram nas duas categorias mais ameaçadas da Lista Vermelha da UICN. O Tubarão-Anequim, por exemplo, valioso no comércio, foi recentemente classificado como "Ameaçado",

enquanto o icônico Tubarão-galha-branca é agora considerado "Criticamente Ameaçado". O número de tubarões brancos diminuiu, em média, 70% em todo o mundo nas últimas cinco décadas, mas agora está se recuperando em várias regiões, incluindo as duas costas dos EUA (onde sua retenção foi proibida desde meados da década de 1990). Fonte: Pacoureau et al. (2021)<sup>65</sup>.

Devido à complexidade e escala das teias alimentares oceânicas, o impacto do declínio de raias e tubarões oceânicos no ecossistema é incerto<sup>67-69</sup>. Entretanto, os principais efeitos do esgotamento dessas espécies predadoras estão se tornando aparentes. Por exemplo, o declínio de grandes predadores de ápice, como tubarões e atuns, pode resultar em mudanças funcionais significativas nas teias alimentares oceânicas<sup>69,70</sup>.

Os tubarões também estão em situação crítica em muitas comunidades e economias locais<sup>71</sup>. Os graves declínios relatados também ameaçam a segurança alimentar e os proventos em muitas nações de baixa renda<sup>72</sup>. A pesca de subsistência para uma variedade de tubarões e raias existe nesses países há centenas de anos<sup>73</sup>. E, para os pescadores, o desenvolvimento de opções alternativas de subsistência e renda poderia facilitar as transições para a sustentabilidade de forma significativa. Acabar com os declínios e reconstruir as populações a níveis sustentáveis por meio de limites de captura ajudarão a garantir o futuro desses predadores icônicos, bem como dos ecossistemas e das pessoas que deles dependem.

Raia-pintada (*Aetobatus narinari*) nadando rente ao fundo do oceano perto da Ilha de Darwin, nas Ilhas Galápagos.





## O quão intacta está a natureza?

O Índice de Integridade da Biodiversidade estima a permanência da biodiversidade original de cada região, e, com isso, nos ajuda a entender as mudanças passadas, atuais e futuras na natureza.

Andy Purvis (Museu de História Natural) e Samantha Hill (UNEP-WCMC)

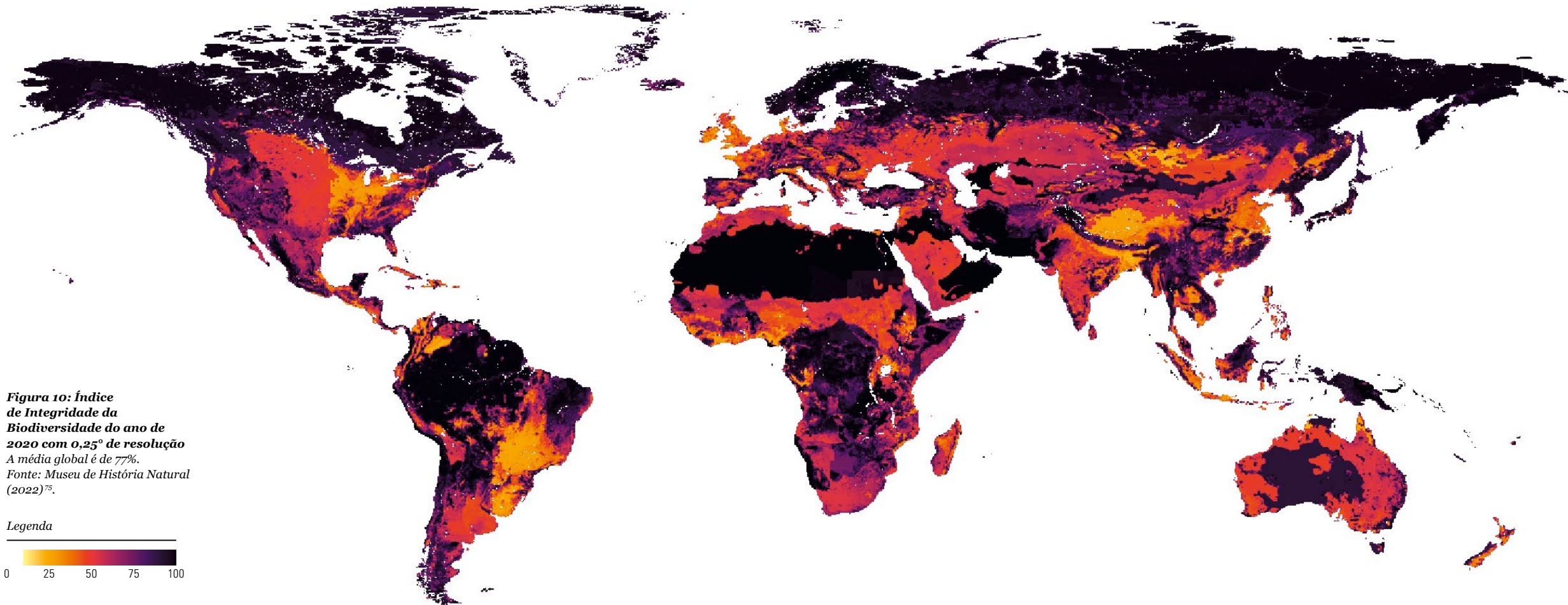
Basicamente, as pressões humanas podem causar mudanças nas comunidades biológicas se as compararmos com o estado em que estariam se nunca tivessem sido tocadas, mesmo que nenhuma espécie esteja sendo extinta naquele local.

O Índice de Integridade da Biodiversidade (BII) varia de 100-0%, com 100 representando um ambiente natural com pouca ou nenhuma pegada humana<sup>74,75</sup>. Se o BII for 90% ou mais, a área tem biodiversidade suficiente para ser um ecossistema resiliente e funcional. Se for menor que 90%, a perda de biodiversidade significa que os ecossistemas não funcionam tão bem, além de serem menos confiáveis. Se o BII for 30% ou menos, a biodiversidade da área está diminuindo, e pode haver risco de colapso do ecossistema.

Os modelos de BII agora incluem pressões no nível local, medidas simples de pressões em escala de paisagem e história da paisagem – ou seja, há quanto tempo o uso humano cobriu 30% da terra pela primeira vez. Esses indicadores podem ser usados para testar se as ações de conservação planejadas serão suficientes para impedir mais perda de biodiversidade<sup>76</sup>.

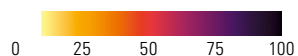


COMPOSIÇÃO



**Figura 10: Índice de Integridade da Biodiversidade do ano de 2020 com 0,25° de resolução**  
A média global é de 77%.  
Fonte: Museu de História Natural (2022)<sup>75</sup>.

Legenda





# Natureza e Pessoas

A ciência do mapeamento e da modelagem das Contribuições da Natureza para a Humanidade envolve prever como uma mudança nos ecossistemas leva a uma alteração de seus benefícios para as pessoas.

Rebecca Chaplin-Kramer (Projeto Capital Natural, Universidade de Stanford, Instituto do Meio Ambiente, Universidade de Minnesota e SpringInnovate.org)

As Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP) são as contribuições que a natureza faz para a qualidade de vida dos seres humanos e podem ser avaliadas por meio de modelos da oferta ecológica desses benefícios e da demanda humana por eles. A parte da oferta das CNP é baseada em processos e funções do ecossistema. Por exemplo: abelhas e outros polinizadores selvagens aninhados em áreas naturais polinizam culturas próximas; plantas que crescem ao longo de riachos e nas encostas ajudam a capturar poluentes, purificando naturalmente nossas águas; manguezais, recifes de coral e outros habitats costeiros nos protegem de tempestades costeiras, erosão e inundações. A parte da demanda das CNP depende da localização e da atividade das pessoas, bem como das suas necessidades e preferências, as quais refletem o nível de dependência da natureza. Deve-se ter atenção especial às populações vulneráveis, que podem não ter acesso a substitutos dessas CNP.

Para identificar onde a natureza mais contribui para a qualidade de vida das pessoas, é necessário mapear as áreas que beneficiam as populações dependentes<sup>132</sup>. A forma como essas áreas são mapeadas depende de como o benefício é entregue – por exemplo, os padrões de voo de abelhas entre seus locais de nidificação e culturas dependentes da polinização; o trajeto que a água percorre através de uma bacia hidrográfica a caminho de um riacho utilizado pelas pessoas para beber água, para recreação, pesca, entre outras atividades; ou as características físicas que reduzem a força destrutiva das ondas em uma costa onde pessoas e propriedades estejam expostas.

As análises globais encontraram um equilíbrio entre a biodiversidade e as CNP, principalmente em relação a carbono, abastecimento de água e produção pesqueira<sup>77, 78</sup>, o que sugere que múltiplas estratégias de conservação serão necessárias para gerenciar os benefícios à natureza e às pessoas. Já as análises regionais revelam ainda que as sinergias podem ser um pouco restritas se os esforços de conservação forem limitados pelas estruturas de áreas protegidas existentes, que não foram necessariamente projetadas para maximizar as CNP<sup>79</sup>.

Criança olha para jacintos-silvestres (*Hyacinthoides non-scripta*) em um bosque em Hertfordshire, na Inglaterra, Reino Unido. →



© naturepl.com / Andy Sands / WWF



# A liderança indígena é fundamental para cuidar do nosso planeta vivo

A importância da liderança indígena na conservação tem sido cada vez mais reconhecida. Ao aprender com especialistas indígenas, (re) abrimos uma porta para um tipo de abordagem de conservação que respeita as interconexões inerentes entre pessoas e lugares.

Andrea Reid ((Nação Nisga'a e Universidade da Colúmbia Britânica)

Em todo o mundo, é visível que os líderes das sociedades dominantes não conseguiram controlar as atividades humanas que impulsionam as mudanças climáticas e a perda de habitat, enquanto as terras e águas indígenas foram cuidadas com sucesso ao longo de milênios<sup>80</sup>. No Canadá, no Brasil e na Austrália, por exemplo, a biodiversidade de vertebrados em territórios indígenas é igual ou superior à encontrada em áreas formalmente protegidas<sup>81</sup>. Diferentemente da ideia colonial de separar as pessoas da natureza, a fim de preservá-la, e também do conceito de intocado ou de natureza selvagem, livre de influência humana, as abordagens indígenas relacionadas à conservação frequentemente colocam as relações recíprocas entre as pessoas e o lugar no centro das práticas culturais e de cuidado. Essas abordagens dependem de sistemas de conhecimento indígena que incluem entendimentos científicos e ecológicos passados de geração em geração através de linguagem, história, cerimônia, prática e leis (Figura 11).

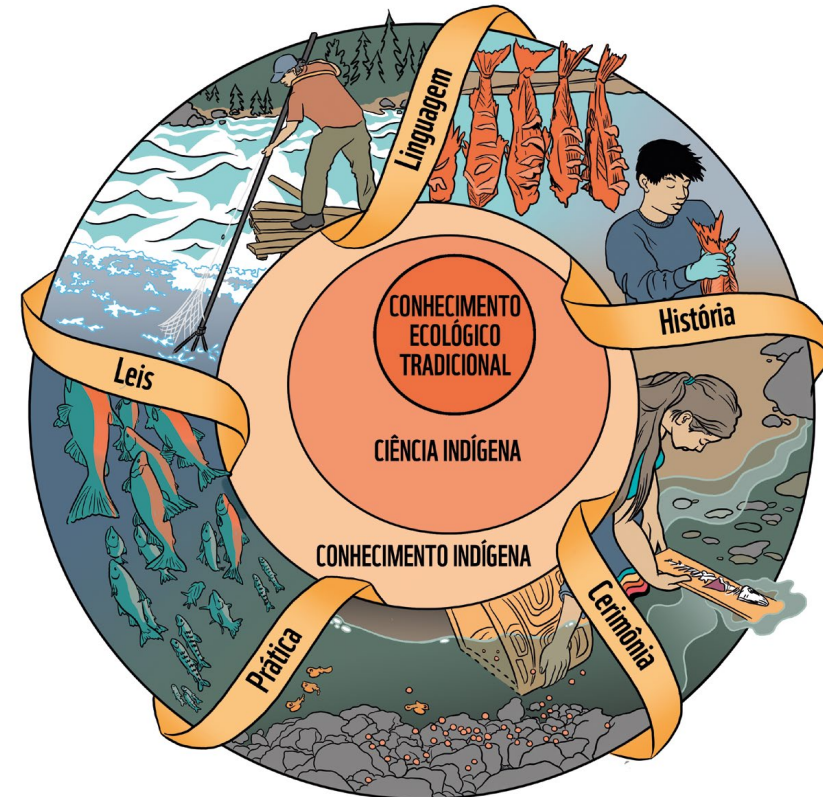
A perda global de biodiversidade traz consequências profundas para os Povos Indígenas e seus modos de vida. A perda de peixe, por exemplo, é muito mais que simplesmente uma perda de alimentos. A pesca permite o monitoramento das vias navegáveis, fornece um veículo para a transferência de conhecimento e linguagem e incorpora as tradições legais indígenas. Idosos de toda a Colúmbia Britânica, no Canadá, relataram uma perda de acesso ao salmão que se assemelha às tendências deste relatório (um declínio de 83% em seu tempo de vida)<sup>82</sup>.

**O plural "Povos" reconhece que mais de um grupo distinto compreende as muitas populações indígenas do mundo, em um total de mais de 370 milhões em 70 países em todo o mundo. Os "povos indígenas" são capitalizados da mesma forma que outras nações ou culturas, como o Canadá ou a Europa.**

Povos Indígenas – “Herdeiros e praticantes de culturas únicas e formas de se relacionar com as pessoas e o meio ambiente. Eles mantiveram características sociais, culturais, econômicas e políticas que são distintas daquelas das sociedades dominantes em que vivem.” Fonte: ONU (2022)<sup>84</sup>.

Esses anciãos defendem a revitalização da língua indígena e, fundamentalmente, a liderança indígena como chave para desbloquear futuros mais sustentáveis e justos.

Parte desse futuro justo envolve reconhecer o valor distinto nos sistemas de conhecimento – tanto indígenas quanto não indígenas. Eles incluem *Etuaptmumk*, ou visão com dois olhos. Isso equivale a dizer: aprender a ver com um dos olhos os pontos fortes do conhecimento indígena e suas maneiras de saber, e, com o outro, os pontos fortes do conhecimento convencional e suas maneiras de saber, e, assim, usar os dois olhos juntos para o benefício de todos<sup>83</sup>. *Etuaptmumk*, quando adequadamente praticado e respeitado, significa não apenas trabalhar com o conhecimento indígena como outra fonte de evidência, mas também o povo e a terra inerentemente ligados a essas maneiras de saber.



**Figura 11: Inter-relações entre o conhecimento ecológico tradicional, a ciência indígena e os sistemas de conhecimento indígena** são retratadas aqui usando a simbologia do ciclo de vida do salmão do Pacífico, começando com o ovo de salmão no núcleo da imagem. Os entendimentos e filosofias incorporados a esse centro são levados ao longo do tempo e através das gerações, por meio de linguagem, história, cerimônia, prática e leis. Salmão e Povos do Salmão não só coexistem nesses ambientes, mas são interdependentes uns dos outros. Fonte: Ilustração encomendada por Nicole Marie Burton.



## A importância cultural e econômica das plantas indígenas

Espécies de árvores florestais que fornecem frutas e nozes comestíveis estão sendo plantadas em países como a Guiné em ações que apoiam a conservação e melhoram os meios de subsistência.

Denise Molmou, Sekou Magassouba,  
Tokpa Seny Doré  
(Herbário Nacional da Guiné),

Charlotte Couch (Herbário Nacional da  
Guiné e Royal Botanic Gardens, Kew),

Isabel Larridon  
(Royal Botanic Gardens, Kew),

Melanie-Jayne Howes (Royal Botanic  
Gardens, Kew e King 's College London),

Iain Darbyshire, Eimear  
Níe Lughadha e Martin Cheek  
(Royal Botanic Gardens, Kew)

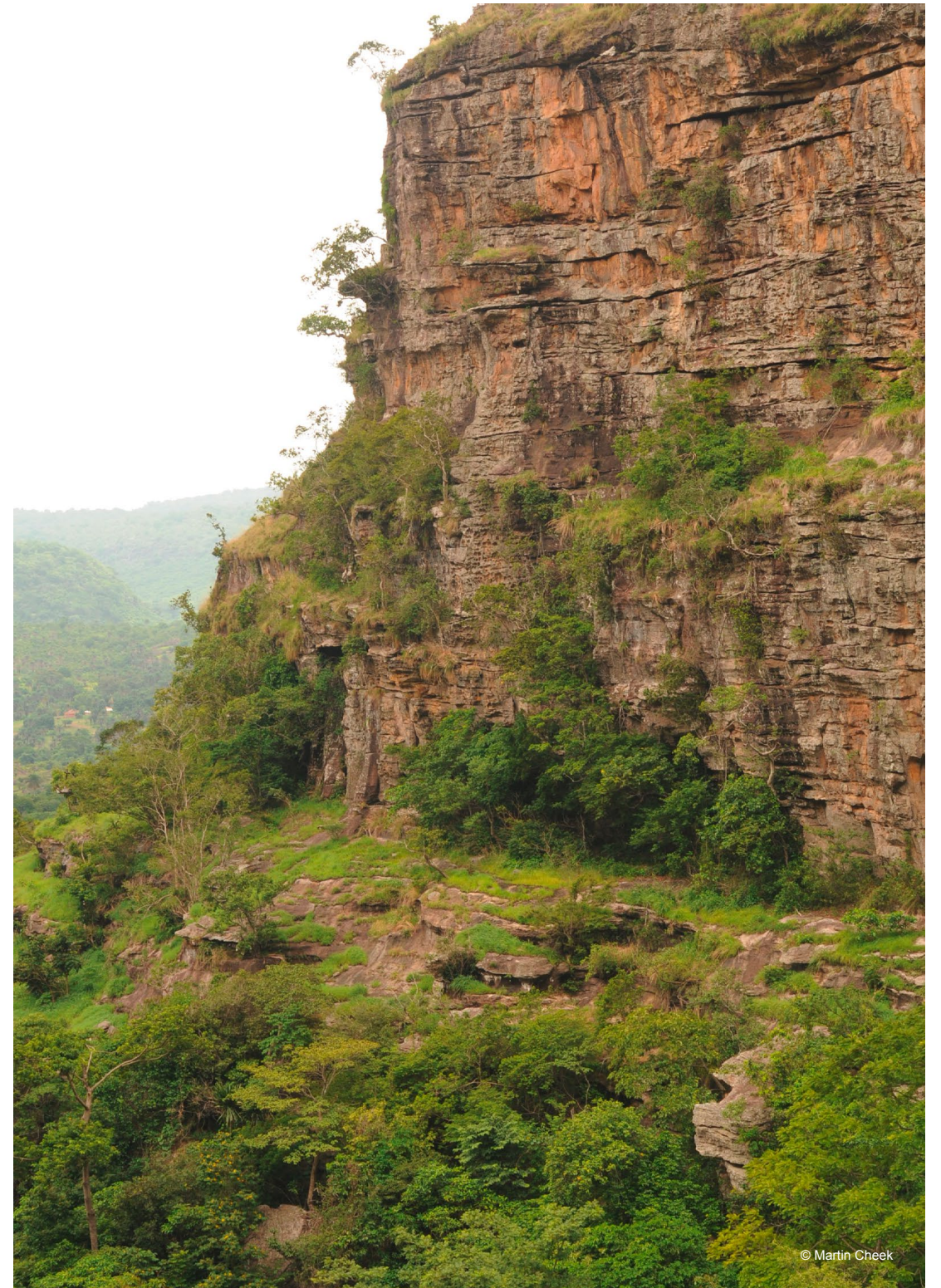
Motivar as comunidades locais para proteger habitats naturais ricos em diversidade, como Áreas Vegetais Tropicais Importantes (TIPAs), é crucial para a conservação das plantas<sup>85</sup>. Apoiar a propagação e o plantio de espécies vegetais indígenas "úteis" para melhorar os meios de subsistência é um caminho para alcançar esse objetivo.

Na República da Guiné, os frutos e sementes de várias espécies de árvores florestais têm sido tradicionalmente colhidos na natureza. No entanto, na década de 1990, 96% da floresta original do país havia sido desmatada<sup>86</sup>, e o desmatamento ainda está em andamento<sup>87</sup>. A demanda excede a oferta de nozes comestíveis, como tola (*Beilschmiedia mannii*), petit kola (*Garcinia kola*) e o bansouma – conhecido como "ameixa de gengibre", em inglês, ou gingerbread plum – (*Neocarya macrophylla*), que há muito tempo são populares<sup>88,89</sup> e são cada vez mais reconhecidos como uma fonte de nutrientes que podem ajudar a sustentar a saúde humana<sup>90-92</sup>.

Essas espécies úteis estão incluídas na combinação de plantio de uma iniciativa<sup>93</sup> projetada para multiplicar espécies de árvores criticamente ameaçadas nas zonas tampão de três TIPAs na Guiné<sup>94</sup>. Essa abordagem incentiva a conservação e oferece o potencial de aumentar a renda e fornecer nutrientes para as comunidades locais em um país classificado entre os menores índices de Desenvolvimento Humano.

Habitat da árvore de bansouma selvagem ou da ameixeira de gengibre (*Neocarya macrophylla*). As sementes são comercializadas localmente na Guiné como uma noz comestível. Os macacos de cauda vermelha comem as frutas, mas não os endocarpos que contêm nozes.

Atualmente, as árvores estão sendo derrubadas para produção de carvão vegetal, e, no caso das que se encontram em planícies, para plantações invasivas e não nativas de castanhas de caju.




© Martin Cheek



## Proteção, preservação e resiliência na Zâmbia

Na Zâmbia, o aumento das temperaturas e as mudanças nos padrões de precipitação levaram a um aumento na frequência de inundações e secas. Entre outras coisas, esses eventos interromperam os sistemas de água que são fundamentais para sustentar os ecossistemas, bem como os meios de subsistência e a saúde das comunidades locais. Em Lusaka e na Província do Sul do país, a escassez de água é uma realidade que se deve aos períodos secos prolongados do passado, ao corte de árvores e à alteração da área natural das bacias hidrográficas. Existem impactos ambientais e sociais de insegurança hídrica, que são ainda mais exacerbados pelas mudanças climáticas. Isso atinge especialmente mulheres e meninas, as principais responsáveis por fornecer essa necessidade vital para suas famílias.

Uma ação local, a Climate Smart Agriculture Alliance (CSAA), está trabalhando com membros da comunidade na área no plantio de espécies cultivadas por indígenas dentro das zonas de captação de água de um dos distritos de Chikankata, a fim de proteger os recursos hídricos para uso futuro. Isso fortalece e amplia a escolha de uma solução local para essa crise e permite que os mais afetados pela escassez de água assumam a responsabilidade pela gestão sustentável do recurso. Os membros da comunidade local gerenciam as áreas de captação de água, protegendo-as e preservando-as, ao mesmo tempo em que desenvolvem resistência aos impactos da crise climática.

Mulheres locais carregam baldes vazios até o rio Luangwa, na Zâmbia, para coletar água. 



© James Suter / Black Bean Productions / WWF-US



## A situação do conhecimento da terra indígena e da água na Austrália

Os povos indígenas cuidaram e gerenciaram as águas superficiais e subterrâneas por muitas gerações; no caso da Austrália, muitos milhares de gerações, o que se estende por mais de 65.000 anos. A conexão dos povos indígenas com a água é forte e é uma forma da identidade cultural, linguagem, gênero, lei e, acima de tudo, da sobrevivência em um continente seco.

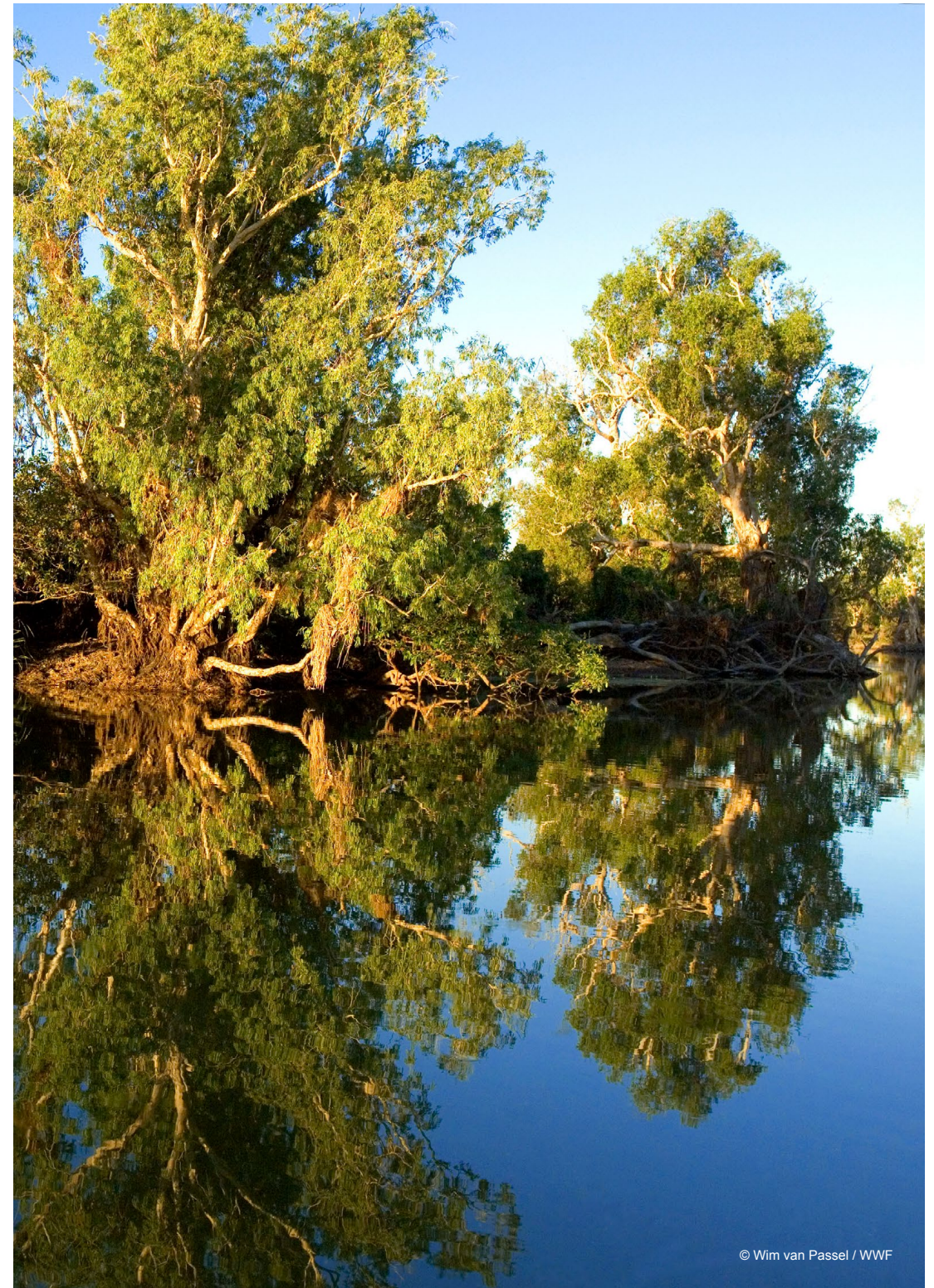
Bradley J. Moggridge  
(Universidade de Canberra)

O conhecimento e as histórias dos Povos Indígenas têm sido adquiridos através de muitas gerações de observação e compreensão de seus territórios, bem como do conhecimento e da proteção da água.

As metodologias de pesquisa indígena podem fornecer uma base para a exploração desse conhecimento de maneira culturalmente apropriada, criando um espaço culturalmente seguro para pesquisadores e comunidades indígenas<sup>95</sup>. No sudeste da Austrália, o Projeto Nacional de Pesquisa de Fluxos Culturais (NCFRP) apoiou a capacitação, o consentimento prévio, livre e informado e a ciência liderada pelos indígenas. O NCFRP desenvolveu uma avaliação dos valores culturais aborígenes da água; metodologias robustas para resultados ecológicos, socioeconômicos, de saúde e bem-estar; e mudanças políticas, legais e institucionais recomendadas para permitir a implementação de fluxos culturais<sup>96</sup>. No entanto, até o momento, a adoção dos métodos NCFRP pelos tribunais na Austrália é limitada.

O desenvolvimento de metodologias de pesquisa indígena no contexto da água continua a ser limitado na Austrália, principalmente devido à inação do governo, ao número restrito de especialistas indígenas de água e a pesquisadores não indígenas que dominam o setor. O conhecimento, a pesquisa e as perspectivas indígenas podem estar bem posicionados para informar e complementar a ciência ocidental, mas encontrar esse campo comum é uma das lutas da pesquisa transcultural<sup>97,98</sup>. Em escalas nacional e regional, os paradigmas indígenas podem impactar a forma como a sociedade valoriza e gerencia a água. Se isso fosse incorporado ao planejamento da água, os australianos se beneficiariam com a proteção e o reconhecimento de diferentes tipos de fluxos. A própria água também seria beneficiada, em muitas formas.

Eucalipto cresce ao longo do Rio Água Amarela, no Parque Nacional de Kakadu, Território do Norte, na Austrália.



© Wim van Passel / WWF



# CAPÍTULO 3

## CONSTRUINDO UMA SOCIEDADE POSITIVA PARA A NATUREZA

Sabemos que a saúde do nosso planeta está em declínio, e sabemos por quê. Sabemos também que dispomos dos conhecimentos e meios necessários para lidar com as mudanças climáticas e a perda de biodiversidade. Primeiro, exploramos de que forma valores, direitos e normas podem ocupar um lugar central na tomada de decisões e na criação de políticas para impulsionar a mudança transformadora de que precisamos. Além disso, consideramos modelos e cenários que nos ajudam a imaginar o futuro e entender qual papel a economia, a tecnologia, o consumo e a produção também devem desempenhar. Na Amazônia e na Bacia do Congo, duas iniciativas-piloto estão dando os primeiros passos para transformar a teoria em prática.

Sirjana Tharu em seu campo de camomila no Nepal.



© Emmanuel Rondeau / WWF-US



# NOSSO DIREITO A UM AMBIENTE LIMPO, SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL

Em 2022, a Assembleia Geral das Nações Unidas reconheceu que todos, em todos os lugares, têm o direito de viver em um ambiente limpo, saudável e sustentável, o que significa que, para aqueles no poder, o respeito a esse direito não é mais uma opção, e sim uma obrigação.

David Boyd (Relator Especial das Nações Unidas para os direitos humanos e o ambiente, Universidade da Colúmbia Britânica)

Imagine um mundo onde todos respiram ar puro, bebem água potável e comem alimentos produzidos de forma sustentável. Imagine um mundo livre de poluição e substâncias tóxicas, com um clima seguro, biodiversidade saudável e ecossistemas florescentes.

É um sonho impossível? Não, absolutamente não. Esta é uma visão de um mundo onde o direito humano fundamental de todos, de viver em um ambiente limpo, saudável e sustentável, é respeitado pelos governos e empresas.

Em 2022, a Assembleia Geral das Nações Unidas finalmente reconheceu que todas as pessoas, em todos os lugares, têm esse direito<sup>99</sup>. Agora é hora de implementá-lo, como solicitado pelos líderes mundiais na conferência Estocolmo+50, em 2022, reunião comemorativa da primeira conferência ambiental internacional da ONU, de 1972<sup>100</sup>. Cumprir esse direito não é mais uma opção, mas uma obrigação.

Implementar o direito a um ambiente limpo, saudável e sustentável significa adotar uma abordagem baseada em direitos para as crises interconectadas que estão impedindo as pessoas de viverem em harmonia com a natureza – como a emergência climática, o colapso da biodiversidade e a poluição generalizada<sup>101-104</sup>.

Com os direitos, vêm as responsabilidades – para governos, empresas e indivíduos. O principal fardo recai sobre os governos, que devem pôr em prática leis e políticas para garantir que todos, sem discriminação, sejam capazes de desfrutar de seus direitos. No contexto de salvar a natureza, isso significa promulgar e impor restrições aos combustíveis fósseis, fazer leis para proteger espécies e espaços ameaçados, financiar a restauração ecológica, eliminar e regular melhor as indústrias extrativas, além de exigir que as empresas realizem os direitos humanos e a devida diligência ambiental em suas cadeias de suprimentos. Significa também acabar com os subsídios que incentivam atividades que degradam os ecossistemas e adotar a conversão para modelos de produção e consumo sustentáveis, incluindo a transição para uma economia circular.

Uma abordagem baseada em direitos significa ouvir a voz de todos e garantir que as pessoas tenham um assento na mesa em que as decisões são tomadas quando sua vida, sua saúde e seus direitos puderem ser afetados por uma ação proposta. Esta abordagem abarca as populações mais vulneráveis e desfavorecidas e assegura a responsabilização.

A história demonstra, por meio dos progressos alcançados por abolicionistas, sufragistas, ativistas dos direitos civis e povos indígenas, o poderoso papel dos direitos humanos em desencadear mudanças sociais transformadoras. O direito a um ambiente limpo, saudável e sustentável pode ser um catalisador de mudanças sistêmicas, como foi demonstrado pelas principais nações e por eventos recentes<sup>103</sup>.

Em mais de 80 países, o direito a um ambiente saudável desencadeou leis e políticas ambientais mais fortes, melhor implementação e aplicação delas, maior participação do público e – o mais importante – melhor desempenho ambiental. O que tem sido usado por cidadãos de todo o mundo para proteger espécies e ecossistemas ameaçados.

Depois de adicionar à sua Constituição, em 1994, o direito a um ambiente saudável, a Costa Rica tornou-se um gigante ambiental global. Ao todo, 30% do país está localizado em parques nacionais, e 99% de sua eletricidade vem de fontes renováveis, incluindo hidrúica, solar, eólica e geotérmica. As leis proíbem a mineração a céu aberto e o desenvolvimento de petróleo e gás, enquanto os impostos sobre o carbono são usados para pagar aos povos indígenas e agricultores para restaurar as florestas. Em 1994, o desmatamento reduziu a cobertura florestal para 25% de todas as terras, mas hoje o reforestamento aumentou esse número para mais de 50%<sup>105</sup>.



A França abraçou o direito a um ambiente saudável em 2004, o que desencadeou novas leis fortes para proibir o *fracking*, implementar o direito de respirar ar limpo e proibir a exportação de pesticidas que não estão autorizados para uso na União Europeia, devido a preocupações ambientais e de saúde.

Costa Rica e França lideram a luta pela natureza e humanidade<sup>106</sup>, são membros-chave da Beyond Oil and Gas Alliance<sup>107</sup> e têm liderado vozes na campanha pelo reconhecimento universal do direito a um ambiente saudável.

Nos últimos meses, as comunidades têm se valido desse direito para bloquear as atividades *offshore* de petróleo e gás na Argentina e na África do Sul, devido aos possíveis impactos sobre os mamíferos marinhos. Tal direito foi usado para obrigar os governos da Indonésia e da África do Sul a tomar medidas que buscam melhorar a qualidade do ar e para suspender um projeto de energia movido a carvão, pouco recomendável, no Quênia. Esse direito também foi usado para proteger as florestas da mineração no Equador e para eliminar o uso de um pesticida matador de abelhas na Costa Rica. Processos jurídicos climáticos baseados no direito a um ambiente saudável estão ocorrendo em todo o mundo, e pesquisas indicam que é mais provável que sejam bem-sucedidos do que não<sup>108</sup>.

Embora não seja juridicamente vinculativa, espera-se que a resolução da ONU acelere a ação para enfrentar a crise ambiental global, assim como as resoluções da entidade sobre o direito à água, em 2010, turbinaram o progresso no fornecimento de água potável a milhões de pessoas.

É hora de transformar o sonho de um ambiente saudável em uma realidade para todos na Terra, aproveitando esse direito humano fundamental para desencadear mudanças transformadoras e sistêmicas.

Um boto ou golfinho do rio Amazonas (*Inia geoffrensis*) em uma floresta inundada no rio Ariau, um afluente do Rio Negro na Amazônia, Brasil. →



© naturepl.com / Kevin Schafer / WWF



# AS RAÍZES DE UMA CRISE ENTRELAÇADA

Em 2021, pela primeira vez, os órgãos de clima e biodiversidade da ONU – a Plataforma Intergovernamental de Política Científica sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) – se reuniram para destacar as múltiplas conexões entre as crises climáticas e de biodiversidade, incluindo suas raízes comuns, e alertar para os riscos emergentes de um futuro inviável.

David Leclère (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados),

Bruna Fatiche Pavani (Instituto Internacional de Sustentabilidade, Brasil),

Detlef van Vuuren (Universidade de Utrecht),

Aafke Schipper (Universidade de Radboud),

Michael Obersteiner (Universidade de Oxford),

Neil Burgess (UNEP-WCMC),

Rob Alkemade (Universidade de Wageningen e Pesquisa),

Tim Newbold (Universidade College London),

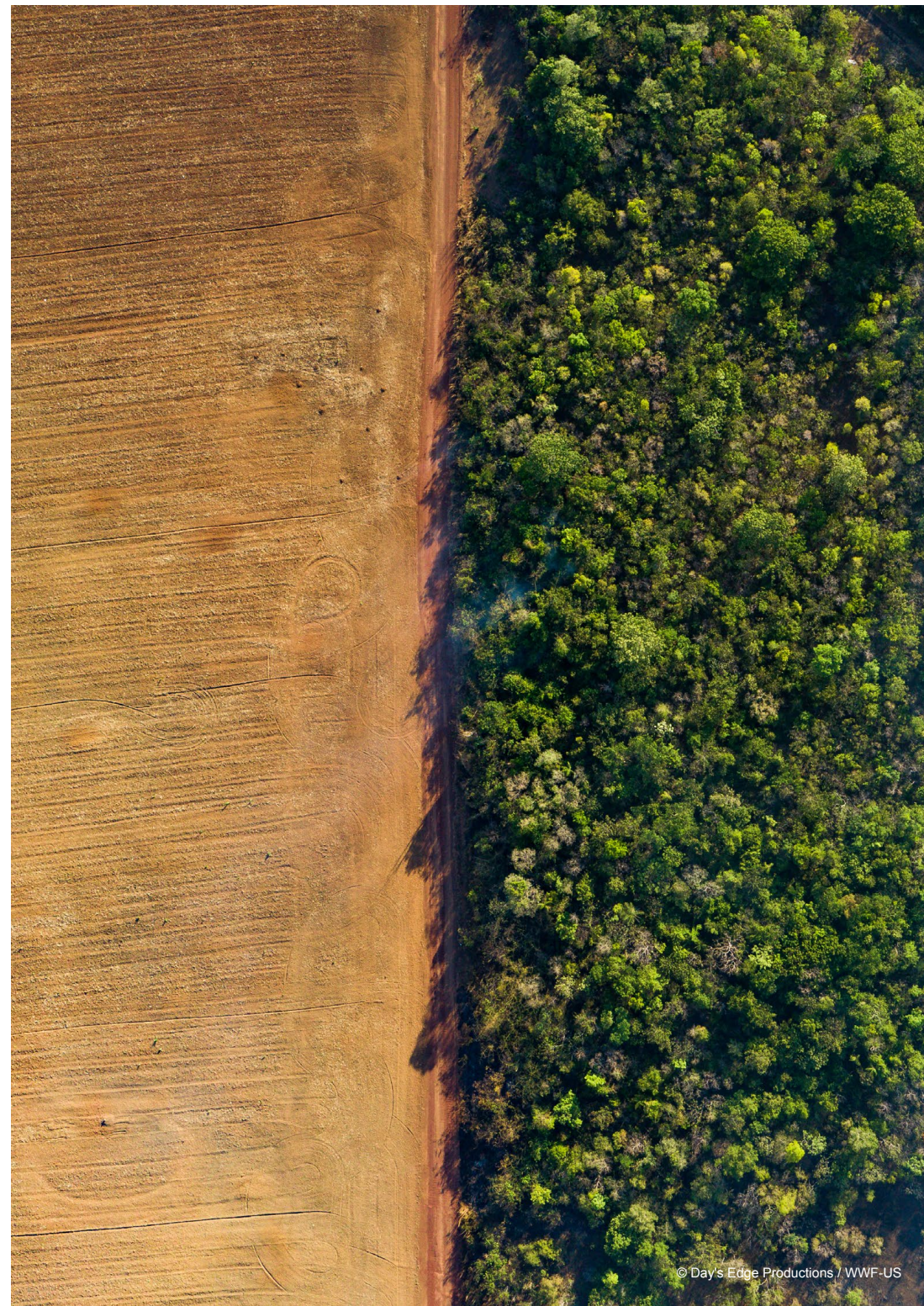
Mike Harfoot (Vizzuality and UNEP-WCMC)

Os recentes relatórios de avaliação do IPBES<sup>39</sup>, do IPCC<sup>109-111</sup> e do workshop conjunto IPBES-IPCC<sup>112</sup> documentam inequivocamente novas alterações climáticas e a contínua degradação da biodiversidade e das contribuições da natureza para as pessoas. Nos últimos 50 anos, a temperatura média global e a frequência de eventos climáticos extremos aumentaram, assim como o número de espécies ameaçadas de extinção.

Essas tendências resultam de *drivers* humanos diretos, como as emissões de gases de efeito estufa provenientes da queima de combustíveis fósseis, a conversão e degradação do habitat devido a alterações do uso da terra, a poluição e colheitas insustentáveis e a introdução de espécies invasoras. Alguns *drivers* diretos, como a mudança do uso da terra e a poluição, podem causar mudanças climáticas e degradação da biodiversidade, enquanto outros impulsionam principalmente um ou outro: a invasão biológica, por exemplo, tem um impacto limitado em nosso clima.

Os *drivers* diretos são sustentados por uma gama de outros, mais indiretos, como aumento na população humana e riqueza, bem como fatores socioculturais, econômicos, tecnológicos, institucionais e de governança conectados a valores e comportamentos. Nos últimos 50 anos, a população humana duplicou, a economia global quase quadruplicou, e o comércio mundial cresceu dez vezes, aumentando drasticamente a procura por energia e materiais. Os incentivos econômicos geralmente favorecem a expansão da atividade econômica, muitas vezes com danos ambientais, em vez de incentivar a conservação ou a restauração.

Vista aérea de um campo de milho colhido e floresta sob a névoa de fumaça de incêndios florestais descontrolados no Brasil. →



© Day's Edge Productions / WWF-US



# A Pegada Ecológica da Humanidade excede a biocapacidade da Terra

Os humanos usam recursos ecológicos equivalentes a quase dois planetas Terra. Isso corrói a saúde do nosso planeta e as perspectivas da humanidade.

Amanda Diep, Alessandro Galli, David Lin e Mathis Wackernagel (Global Footprint Network)

A biocapacidade do nosso planeta é a capacidade de regeneração de seus ecossistemas<sup>113,183</sup>. É a moeda fundamental de todos os sistemas vivos na Terra. É a biocapacidade, por exemplo, que fornece às pessoas recursos biológicos e absorve os resíduos que elas produzem. Podemos medir tanto a biocapacidade quanto a demanda que as pessoas colocam nela; a esta chamamos de Pegada Ecológica das pessoas. Ela inclui todas as exigências concorrentes sobre a natureza, desde a produção de alimentos e fibras até a absorção do excesso de emissões de carbono. As contas da Pegada Ecológica documentam que a humanidade usa excessivamente nosso planeta em pelo menos 75%, o equivalente a viver em 1,75 Terras<sup>113,115</sup>. Esse excesso corrói a saúde do planeta e, com ele, as perspectivas da humanidade.

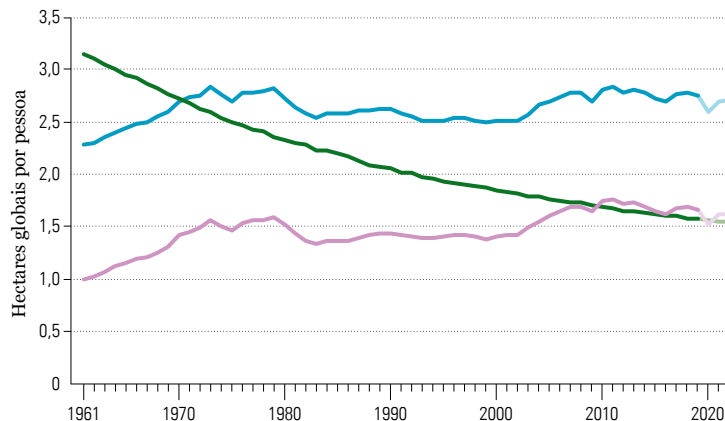
A demanda humana e os recursos naturais estão distribuídos de forma desigual pela Terra<sup>113,115</sup>. O consumo dos recursos é diferente da disponibilidade de recursos, pois eles podem não ser consumidos no ponto de extração. As pegadas ecológicas por pessoa fornecem informações sobre o desempenho dos recursos, riscos e oportunidades dos países<sup>114,116,117</sup>. Os níveis variados de Pegada Ecológica se devem a diferentes estilos de vida e padrões de consumo, incluindo a quantidade de alimentos, bens e serviços que os residentes consomem, bem como os recursos naturais que usam e o CO2 emitido para fornecer esses bens e serviços.

**Figura 12: Pegada Ecológica global e biocapacidade de 1961 a 2022, em hectares globais por pessoa**

A linha azul é a Pegada Ecológica total por pessoa, e a linha rosa é a Pegada de Carbono por pessoa (um subconjunto da Pegada Ecológica). A linha verde mostra a biocapacidade por pessoa. Os resultados para 2019-2022 são estimativas transmitidas em tempo real; os pontos de dados restantes são retirados diretamente das Contas Nacionais de Pegada e Biocapacidade, edição de 2022.

Legenda

- Pegada ecológica
- Biocapacidade
- Pegada de carbono



## Derrubando a Pegada Ecológica

A **pegada de terra de pastagem** mede a demanda por terras de pastagem à criação de gado para carne, laticínios, couro e produtos de lã.



A **pegada de produtos florestais** mede a demanda por florestas para fornecer madeira combustível, celulose e subprodutos da madeira.



A **pegada dos pescadores** mede a demanda de ecossistemas marinhos e de águas interiores necessários para reconstituir os frutos do mar colhidos e apoiar a aquicultura.



A **pegada de terras agrícolas** mede a demanda por terras para alimentos e fibras, rações para gado, oleaginosas e borracha.



A **ocupação de terrenos construídos** mede a demanda por áreas biologicamente produtivas cobertas por infraestrutura, incluindo estradas, habitação e estruturas industriais.



A **pegada de carbono** mede as emissões de carbono da queima de combustíveis fósseis e da produção de cimento. Essas emissões são convertidas em áreas florestais necessárias para sequestrar as emissões não absorvidas pelos oceanos. A pegada é responsável pelas diferentes taxas de sequestro de carbono das florestas, dependendo do grau de gestão humana, do tipo e da idade das florestas, das emissões dos incêndios florestais e da acumulação e perda de solo.



### Pegada ecológica de uso da terra da população global

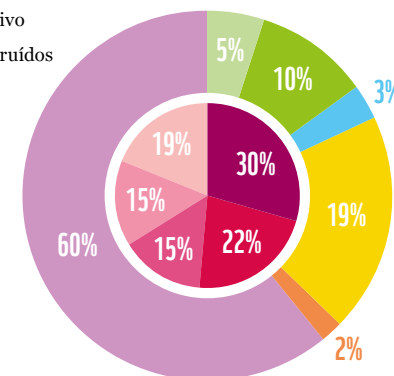
Legenda

- Pegada ecológica de pastagens
- Pegada ecológica de produtos florestais
- Pegada ecológica de zonas de pesca
- Pegada ecológica de terras de cultivo
- Pegada ecológica de terrenos construídos
- Pegada ecológica de carbono

### Pegada Ecológica da humanidade por atividades

Legenda

- Alimentação
- Moradia
- Transporte
- Bens de consumo
- Serviços



**Figura 13: Pegada ecológica da humanidade por uso da terra e por atividades** A Pegada Ecológica mede a quantidade de demanda que o consumo humano coloca na biosfera e a compara com o que os ecossistemas podem renovar. Em 2020, a pegada média mundial foi de 2,5 hectares globais por pessoa, em comparação com 1,6 hectares globais de biocapacidade. A Pegada pode ser dividida por categorias de área (círculo externo) ou, usando Avaliações Multi-Regionais de Entrada e Saída, por campos de atividade (círculo interno)<sup>185,186,187,188,189</sup>.



# Consumo em todo o mundo

A Pegada Ecológica por pessoa é a Pegada Ecológica de um país dividida por sua população.

Para viver com os recursos do nosso planeta, a Pegada Ecológica da humanidade teria que ser menor que a biocapacidade do nosso planeta, atualmente em 1,6 hectares globais por pessoa. Portanto, se a Pegada Ecológica de um país é

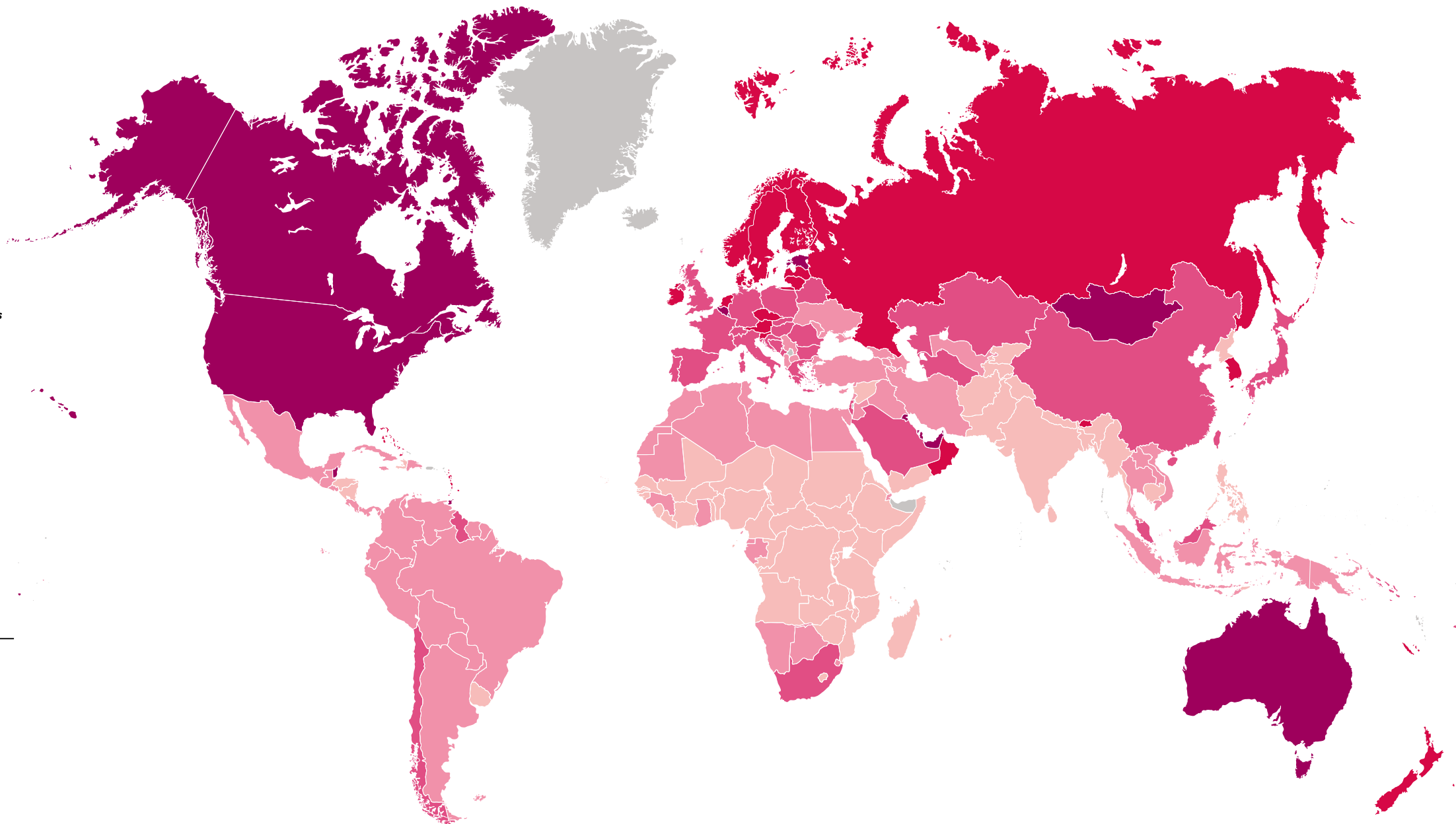
de 6,4 hectares globais por pessoa, a demanda natural de seus moradores por alimentos, fibras, áreas urbanas e sequestro de carbono é quatro vezes maior que o disponível neste planeta por pessoa.

**Figura 14: A Pegada Ecológica por pessoa é a Pegada Ecológica de um país dividida por sua população**

Para viver dentro dos meios de nosso planeta, a Pegada Ecológica da humanidade teria que ser menor que a biocapacidade de nosso planeta, que atualmente está em 1,6 hectares globais por pessoa. Portanto, se a Pegada Ecológica de um país é de 6,4 hectares globais por pessoa, a demanda natural de seus moradores por alimentos, fibras, áreas urbanas e sequestro de carbono é quatro vezes maior que o disponível neste planeta por pessoa. Para mais detalhes, consulte [data.footprintnetwork.org](http://data.footprintnetwork.org).

**Legenda**

- < 1.7 gha/pessoa
- 1.7 - 3.4 gha/pessoa
- 3.4 - 5.1 gha/pessoa
- 5.1 - 6.7 gha/pessoa
- > 6.7 gha/pessoa
- Dados insuficientes





# A NECESSIDADE DE UMA RÁPIDA TRANSFORMAÇÃO EM TODO O SISTEMA

Com uma reorganização essencial em todo o sistema através de fatores tecnológicos, econômicos e sociais, incluindo paradigmas, metas e valores, ainda pode haver uma chance para revertermos a tendência de declínio da natureza.

## AS ESCOLHAS QUE FAZEMOS MOLDARÃO AS CONSEQUÊNCIAS CLIMÁTICAS E NA BIODIVERSIDADE

David Leclère (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados),  
 Bruna Fatiche Pavani (Instituto Internacional de Sustentabilidade, Brasil),  
 Detlef van Vuuren (Universidade de Utrecht),  
 Aafke Schipper (Universidade de Radboud),  
 Michael Obersteiner (Universidade de Oxford),  
 Neil Burgess (UNEP-WCMC),  
 Rob Alkemade (Universidade de Wageningen e Pesquisa),  
 Tim Newbold (University College London),  
 Mike Harfoot (Vizzuality e UNEP-WCMC)

Se não forem abordados nas próximas décadas, espera-se que a maioria dos *drivers* cause mais mudanças climáticas e perda de biodiversidade e, consequentemente, perda de contribuição da natureza para as pessoas. Isso terá um impacto negativo em muitos aspectos do bem-estar coletivo para todos e pressupõe um grande risco de comprometer os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Conforme ilustrado na Figura 15, abaixo, com as políticas adotadas atualmente, os aumentos constantes nas emissões líquidas de gases do efeito estufa devem empurrar o aquecimento global para cerca de +3,2°C em 2100 (faixa de 2,5-3,5°C)<sup>110</sup>, enquanto a evolução negativa na biodiversidade e nas funções do ecossistema está projetada a continuar, acompanhada de novas ameaças, como as mudanças climáticas. Isso aumenta progressivamente as pressões de outros *drivers* diretos, como a mudança no uso da terra e a superexploração<sup>112</sup>. À medida que os ecossistemas se degradam, sua capacidade de apoiar o fornecimento de produtos agrícolas e florestais e de armazenar carbono da atmosfera se deteriora: as crises climáticas e de biodiversidade, que se reforçam mutuamente, expressam que a resolução satisfatória de uma delas requer consideração da outra<sup>39</sup>.

Para manter a agenda de desenvolvimento sustentável à vista, é necessária uma forte transição para a sustentabilidade nas próximas décadas. Limitar o aquecimento global a 1,5°C, para evitar impactos severos (de acordo com o Acordo de Paris), exigirá diminuir rapidamente a curva de emissões de gases de efeito estufa para atingir zero líquido em meados do século. A inversão dos declínios globais da biodiversidade até meados do século (como previsto pelo Quadro Global de Biodiversidade pós-2020) exigirá também a inversão do declínio dos ecossistemas naturais e da degradação de todos os ecossistemas.

Tais transições só podem ser alcançadas atuando em todos os *drivers* indiretos simultaneamente, constituindo “mudanças transformadoras” rápidas, de longo alcance e sem precedentes – um termo definido pelo IPBES como “uma reorganização fundamental e sistêmica através de fatores tecnológicos, econômicos e sociais, incluindo paradigmas, metas e valores”.



Figura 15: Clima da Terra, biodiversidade e pessoas em uma encruzilhada



# MUDANÇAS TRANSFORMADORAS NECESSITAM DE AÇÕES CONSCIENTES SOBRE OS DRIVERS

O modelo baseado em cenários é cada vez mais estimulado na relação ciência/política para identificar futuros plausíveis, o que salienta a necessidade de se abordarem os *drivers* como um elemento claro da mudança transformadora necessária.

David Leclère (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados),

Bruna Fatiche Pavani (Instituto Internacional de Sustentabilidade, Brasil),

Detlef van Vuuren (Universidade de Utrecht),

Aafke Schipper (Universidade de Radboud),

Michael Obersteiner (Universidade de Oxford),

Neil Burgess (UNEP-WCMC),

Rob Alkemade (Universidade de Wageningen e Pesquisa),

Tim Newbold (Universidade College London),

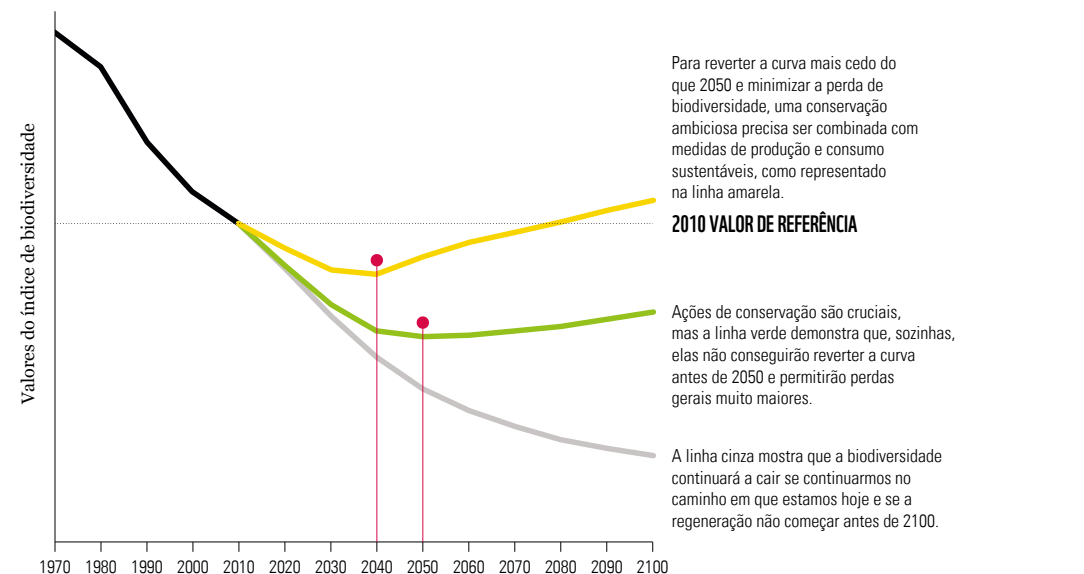
Mike Harfoot (Vizzuality e UNEP-WCMC)

Estudos que exploram como atingir metas ambiciosas para a biodiversidade (como ilustrado na Figura 16) sugerem que o aumento dos esforços tradicionais de conservação e restauração é fundamental, mas isso não conseguirá diminuir a curva sem um esforço significativo para lidar com os *drivers* diretos e indiretos da perda de biodiversidade.

Em particular, práticas de produção e consumo mais sustentáveis – como aumentos sustentáveis na produtividade e no comércio, redução de resíduos e adoção de uma maior participação de produtos à base de plantas em nossas dietas – podem ser fundamentais para limitar a expansão futura do uso da terra e abrir espaço para a restauração do ecossistema.

Embora o efeito conjunto das alterações climáticas e das alterações do uso do solo na biodiversidade seja incerto, os declínios da biodiversidade não podem ser reduzidos se não limitarmos o aquecimento a até 2°C (ou, de preferência, 1,5°C)<sup>39,111</sup>. Isso exigirá uma descarbonização rápida e profunda em todos os setores – energia, construções, transportes, indústria, agricultura e utilização dos solos. Os esforços de demanda baseados em princípios de consumo responsável poderão representar 40-70% das reduções líquidas de emissões até 2050<sup>111</sup>. Tanto para o clima quanto para a biodiversidade, isso exigirá um questionamento deliberado dos valores e práticas de rotina para agir sobre os *drivers* indiretos, por meio de intervenções de governança multiagente em pontos de alavancagem.

Vendedora de frutas e legumes no mercado central das cidades, Kota Bharu, Estado de Kelantan, Malásia. →



**Figura 16:** O que significa entortar a curva para a biodiversidade e como chegar lá. Essa ilustração usa um indicador médio de biodiversidade (abundância média de espécies, MSA) para um modelo de biodiversidade (GLOBIO), em média em quatro modelos de uso da terra, para explicar o que os diferentes cenários significam para as tendências de biodiversidade projetadas e o que isso nos diz sobre como entortar a curva. Adaptado de Leclère et al. (2020)<sup>76</sup>.

**Cenários de esforços futuros para achatar a curva (média entre os modelos de uso da terra)**

- Histórico
- Sem ação
- Aumento nos esforços de conservação
- Portfólio de Ações integradas
- Data em que a regeneração começa





## Centro DE COMÉRCIO: rumo a cadeias de abastecimento globais sustentáveis

Há uma necessidade urgente de abordar a sustentabilidade das cadeias de abastecimento de recursos naturais, dado o impacto em que têm na natureza e nas pessoas. Uma nova colaboração multinacional ambiciosa está ligando os sistemas de comércio internacional aos impactos sociais e ambientais para tentar reverter a curva de perda de biodiversidade em escala.

Amayaa Wijesinghe e Neil Burgess  
(UNEP-WCMC)

Há evidências convincentes de que o comércio global está associado a impactos negativos significativos na biodiversidade e nas pessoas, particularmente nos países produtores<sup>118</sup>. A intrincada rede de cadeias de suprimentos latentes às nossas economias retrata que os impactos negativos na natureza e nas pessoas relacionados ao comércio podem ser deslocados ao redor do mundo, de compradores a vendedores e exportadores a importadores. Portanto, tanto o fenômeno do risco de biodiversidade exportada por meio de cadeias de suprimentos internacionais, como o desmatamento exportado, são fatores criticamente importantes de perda de biodiversidade que devem ser abordados<sup>119</sup>.

O Polo de Comércio, Desenvolvimento e Meio Ambiente (Polo de COMÉRCIO) é uma colaboração interdisciplinar multipaíses que busca entender os sistemas de comércio internacional e seus impactos sociais e ambientais. Usando esse conhecimento, o Polo busca informar as mudanças transformacionais em todos os níveis, desde os acordos comerciais internacionais até a legislação nacional, inclusive por meio da integração dos impactos e dependências da biodiversidade na política comercial e em sua implementação<sup>120</sup>.

Atualmente, o ímpeto global está aumentando para ir além dos compromissos voluntários de sustentabilidade anteriormente estabelecidos por entidades individuais, em direção a processos de auditoria jurídica legalmente vinculativos regidos por países ou blocos importadores<sup>121</sup>. No Reino Unido, por exemplo, a auditoria jurídica obrigatória para provar que as importações são produzidas de forma sustentável já foi introduzida no Anexo 17 da Lei do Ambiente do Reino Unido. Atualmente, está em elaboração a legislação secundária para determinar os mecanismos de execução.

O Centro COMERCIAL fornece análises contínuas sobre o comércio entre nações, o qual alimenta diretamente essas discussões, tal como por meio do desenvolvimento de indicadores que podem rastrear de que forma a perda de biodiversidade pode ser atribuída às cadeias de suprimentos globais<sup>119</sup>. Além disso, juntamente com parceiros na Indonésia, Brasil, África Central, China e Tanzânia, o Centro de COMÉRCIO concentra-se em caminhos para práticas originais equitativas e sustentáveis, especialmente apoiando os meios de subsistência dos produtores, ao mesmo tempo em que se alinha com as exigências subsequentes, como as dos consumidores finais.



Óleo de palma sendo engarrafado para venda. República Democrática do Congo.

© Karine Aigner / WWF-US



# A importância da diversificação

Muitos sistemas agroalimentares contemporâneos são insustentáveis e, da forma como regulados atualmente, não são adequados à sua finalidade. Para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os sistemas agroalimentares devem ser transformados para alimentar as pessoas, nutrir o planeta, promover meios de subsistência equitativos e construir ecossistemas resilientes.

Ismahane Elouafi (Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas),\*  
 Preetmoninder Lidder (Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas),\*  
 Mona Chaya (Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas),\*  
 Thomas Hertel (Universidade de Purdue, EUA),  
 Morakot Tanticharoen (Universidade de Tecnologia de Thonburi, Tailândia),  
 Frank Ewert (Centro para a Pesquisa Agrícola e Paisagem de Leibniz – ZALF – e Universidade de Bonn, Alemanha)

Em 2021, cerca de 193 milhões de pessoas em 53 países ou territórios experimentaram insegurança alimentar aguda em níveis de crise ou pior (IPC/CH Fase 3-5), um aumento de quase 40 milhões de pessoas em comparação à alta anterior alcançada em 2020<sup>122</sup>. Três bilhões de pessoas não podem pagar por uma dieta saudável e milhões de crianças sofrem de desnutrição, enquanto a taxa de obesidade global continua a crescer<sup>123</sup>.

Crises globais e locais interligadas e em choque estão se revelando. Neste momento, os conflitos, incluindo a guerra na Ucrânia, as desacelerações econômicas e os impactos persistentes da COVID-19 estão empurrando milhões de pessoas para a pobreza e a fome. Extrema desigualdade de renda, de oportunidades de emprego e de acesso a ativos e serviços estão aumentando a vulnerabilidade, especialmente de pequenos produtores, mulheres, jovens e povos indígenas, promovendo a insegurança alimentar e nutricional.

Nunca foi tão aparente a importância da construção de sistemas agroalimentares eficientes, inclusivos, resilientes e sustentáveis que proporcionem dietas acessíveis, nutritivas e saudáveis para todos, com melhorias simultâneas nas dimensões econômica, ambiental e social da sustentabilidade.

Uma transformação radical dos sistemas agroalimentares é urgentemente necessária, com diversificação, em muitos níveis diferentes e na íntegra, dos componentes de todo o sistema em sua essência.

A **diversificação na produção de alimentos**, particularmente nos sistemas de cultivo e na pecuária, é um meio de aumentar a produtividade, a resiliência às mudanças climáticas e a resistência a pragas e doenças, além de amortecer choques econômicos, melhorar o desempenho ecológico das culturas e conservar a biodiversidade<sup>124</sup>.

\*As opiniões expressas neste artigo são as dos autores e não refletem necessariamente as opiniões ou políticas da FAO.

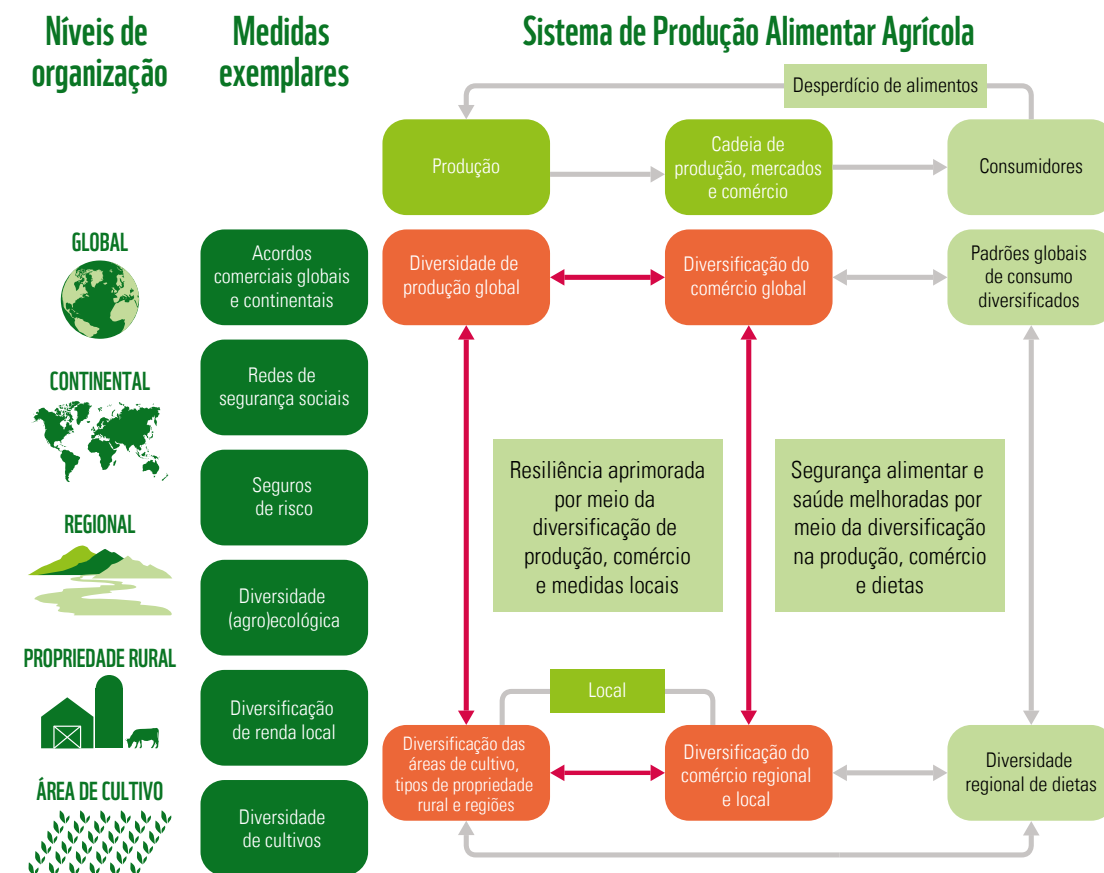
Em relação às famílias, a **diversificação das fontes de rendimento** por meio da gestão dos riscos, das redes de segurança e da diversificação do mercado de trabalho, é fundamental para melhorar o bem-estar dos indivíduos.

A **diversificação por mercados e comércio robustos**, ou seja, importações de vários parceiros comerciais e de vários produtos de base, é importante para aumentar a diversidade da oferta de alimentos<sup>125</sup>.

A **diversidade nas cadeias de abastecimento alimentar** bem interligadas é essencial para assimilar e se recuperar de choques e tensões. Finalmente, a **diversidade nas dietas** é fundamental para garantir resultados saudáveis e nutritivos ao consumidor.

A diversificação dos sistemas agroalimentares gera múltiplos benefícios. No entanto, as interações entre a diversificação da produção e outras partes do sistema agroalimentar são complexas e precisam de mais atenção.

**Figura 17:** Diversificação do sistema alimentar para aumentar a resiliência dos sistemas alimentares. Fonte: Adaptado de Hertel et al. (2021)<sup>124</sup>.





# AS PESSOAS E A NATUREZA PRECISAM ESTAR NO CENTRO DA MUDANÇA TRANSFORMADORA

A integração entre setores e a incorporação dos princípios de justiça social e ambiental no centro da transição serão cruciais.

David Leclère (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados),

Bruna Fatiche Pavani (Instituto Internacional de Sustentabilidade, Brasil),

Detlef van Vuuren (Universidade de Utrecht),

Aafke Schipper (Universidade de Radboud),

Michael Obersteiner (Universidade de Oxford),

Neil Burgess (UNEP-WCMC),

Rob Alkemade (Universidade de Wageningen e Pesquisa),

Tim Newbold (Universidade College London),

Mike Harfoot (Vizzuality e UNEP-WCMC)

Uma intervenção crítica e transformadora de mudança será adotar uma abordagem intersectorial e integrada (também denominada "abordagem nexus"), para promover soluções com co-benefícios e evitar soluções que tem contrapartidas prejudiciais para a biodiversidade, clima e outros ODS<sup>39,109,112</sup>. Exemplos de potenciais sinergias incluem ações como a proteção de florestas remanescentes e a restauração de ecossistemas – às vezes rotulados como "soluções baseadas na natureza" e muitas vezes promovidos como duplo benefício para a biodiversidade e o clima. Tais soluções também estão ganhando interesse por seu potencial de compensar outras emissões de gases de efeito estufa e/ou degradação do ecossistema em outros lugares. No entanto, são necessárias salvaguardas apropriadas para garantir uma concepção adequada e a manutenção dos co-benefícios: o reflorestamento de pastagens naturais e de ecossistemas florestais com monoculturas de espécies não nativas serão prejudiciais, ao invés de benéficas, para a biodiversidade.

O modelo e cenário de trabalho pode explorar caminhos que maximizem os co-benefícios e minimizem as contrapartidas entre clima e biodiversidade e identifiquem contrapartidas difíceis de evitar (ver Fronteiras de modelagem futuras 1): embora tecnicamente desafiador (ver Fronteiras de modelagem futuras 2), isso apoiará uma mudança necessária na governança e na política para abordagens integradas de pensamento e nexos. Esse conceito deve abranger também as inter-relações indiretas e, por vezes, de longa distância, por exemplo, nas cadeias de abastecimento mundiais e na agenda mais ampla de desenvolvimento sustentável, incluindo outras questões ambientais e sociais, como a utilização da água doce, a poluição, a pobreza e a fome. Por exemplo, modelagens e construção de cenários mostram que algumas formas de ação climática podem acarretar riscos para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados ao uso e poluição da água, à biodiversidade, saúde e fome, enquanto medidas sustentáveis de produção e consumo nos sistemas de alimentos e energia podem ser benéficas para todos esses objetivos<sup>76,126,127</sup>.

O pensamento Nexus também pode ser aplicado em apoio à ação de conservação e restauração, assim como em ferramentas de planejamento espacial de escalas globais para subnacionais (ver Fronteiras de modelagem futuras 4), o que ajuda a priorizar ações de restauração para múltiplos objetivos<sup>128</sup>.

Fatores como a capacidade de mobilizar recursos para a transição, o grau de satisfação das condições materiais básicas de vida, a vulnerabilidade à degradação esperada e a responsabilidade histórica pela degradação ambiental contínua não estão igualmente distribuídos entre países, setores e agentes. As considerações sobre a partilha equitativa de esforços na transição são pontos-chave de discussão durante as negociações internacionais no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e da Convenção sobre a Diversidade Biológica. Por exemplo, em comparação com outros países, os países desenvolvidos alcançaram um nível mais elevado de desenvolvimento, têm uma maior capacidade de mitigar e mobilizar financiamento para a adaptação, serão menos afetados pela futura degradação ambiental e são responsáveis por cerca de metade das emissões históricas cumulativas de gases de efeito estufa: a aplicação dos princípios de equidade implica que os países desenvolvidos devem sofrer reduções de emissões mais rápidas do que outros países e contribuir com as transferências financeiras internacionais para a mitigação e adaptação do clima.

Uma transição para a sustentabilidade afetará a vida e os meios de subsistência das pessoas, tanto de forma positiva como negativa, e deve contribuir para reduzir as desigualdades e injustiças existentes, em vez de as exacerbar. Isso requer um reconhecimento de valores, direitos e interesses de todas as pessoas, uma mudança na governança para abordagens baseadas em direitos e mecanismos processuais adequados que garantam uma representação eficaz e inclusiva, além de uma avaliação mais sistemática dos impactos distributivos dos custos e benefícios das ações entre os agentes.

Muito trabalho ainda precisa ser feito, mesmo assim, modelagens e construção de cenários têm sido usadas para explorar as consequências de vários princípios de equidade que distribuam os esforços de mitigação climática entre as nações<sup>129,130</sup> e as possíveis implicações climáticas, isso vai garantir padrões de vida decentes para todos<sup>131</sup>, bem como aspectos distributivos das Contribuições da Natureza para as Pessoas<sup>132</sup>. Também foram explorados os impactos econômicos de uma maior degradação do ecossistema<sup>133</sup>, as lacunas de financiamento para atingir metas específicas de conservação<sup>134</sup> e como as questões de equidade podem ser incluídas na concepção de caminhos ambiciosos para a biodiversidade (ver Fronteiras de modelagem futuras 3).

## Regeneração natural assistida das florestas na Zâmbia

As florestas na Zâmbia estão sob séria ameaça devido ao desmatamento em larga escala, com a maior parte ocorrendo em zonas de livre acesso que estão sob um regime de gestão fraco ou ineficaz. O combustível de madeira (carvão e lenha), a expansão agrícola, a extração madeireira, os incêndios florestais e o desenvolvimento da mineração e da infraestrutura são algumas das principais causas de desmatamento no país.

No projeto de regeneração natural assistida das florestas, a Aliança Global por uma Agricultura Climaticamente Inteligente (CSAA, na sigla em inglês) está trabalhando com agricultores da Província Central a fim de conduzir a regeneração natural das áreas desmatadas. A regeneração natural requer tempo e zero intervenção externa para ser bem-sucedida, de modo que os agricultores das comunidades locais são treinados em gestão de incêndios e monitoramento contínuo para garantir que as áreas em regeneração estejam protegidas. Assim, eles participam ativamente a restauração e proteção da floresta, assumindo o papel de guardiões da natureza em suas comunidades, que são considerados os guardiões da natureza em tais comunidades.

Mulher acende uma fogueira  
ao lado do rio Luangwa, na Zâmbia. →



© James Suter / Black Bean Productions / WWF-US



## Fronteiras da modelagem do futuro 1: vias que integram tanto ações em matéria de clima como de biodiversidade

Aafke Schipper (Universidade Radboud) e David Leclère (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados) e Rob Alkemade (Universidade e Pesquisa de Wageningen).

Recentemente, estudos do cenário de biodiversidade global mudaram o foco em fazer projeções exploratórias para identificar estratégias a fim de alcançarem objetivos para futuros desejáveis para a natureza<sup>76,135</sup>. Para que as estratégias sejam eficazes, elas precisam considerar *drivers* diretos e indiretos da mudança de biodiversidade e dar conta da sinergia e do equilíbrio com outros Objetivos de Desenvolvimento Sustentável<sup>136-139</sup>. O modelo IMAGE-GLOBIO foi usado para avaliar a eficácia de duas estratégias contrastantes a fim de colocar a natureza em um caminho de recuperação, contribuindo para interromper as mudanças climáticas e alimentar uma população global crescente e mais rica<sup>179</sup>.

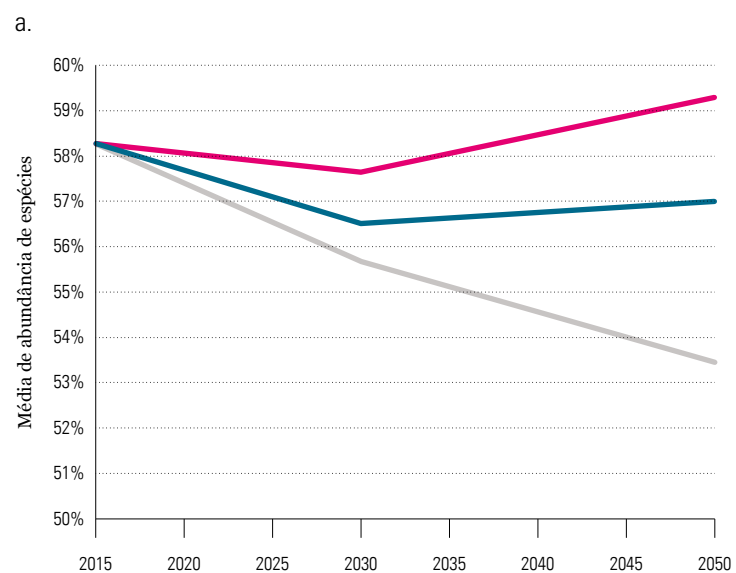
As estratégias refletem diferentes valores da natureza<sup>140</sup>, diferentes abordagens para a conservação baseada na área, além de diferenças nos sistemas de produção agrícola, o que amplia assim nossa visão sobre o "espaço de solução". O estudo revelou que ambas as estratégias podem "reverter a curva" da biodiversidade, mas apenas se a conservação baseada na área for combinada com mudanças nos sistemas de energia e alimentos, minimizando o desperdício de alimentos, reduzindo o consumo de produtos animais e limitando as mudanças climáticas (Figura 18).

**Figura 18: Contribuição das medidas de conservação para a integridade da biodiversidade em 2050 com duas estratégias de conservação contrastantes e uma comparação de linha de base**

A biodiversidade intacta é expressa pelo indicador de abundância média de espécies (MSA, na sigla em inglês) do modelo GLOBIO. a) Abundância média global de espécies terrestres. b) Medidas que contribuem para prevenir a perda média de abundância de espécies terrestres em 2050. Fonte: Adaptado de Kok et al. (2020)<sup>179</sup>.

### Legenda

- Meia Terra – sustentabilidade integrada
- Compartilhando o planeta – sustentabilidade integrada
- Base de caminhos sócio-econômicos compartilhados



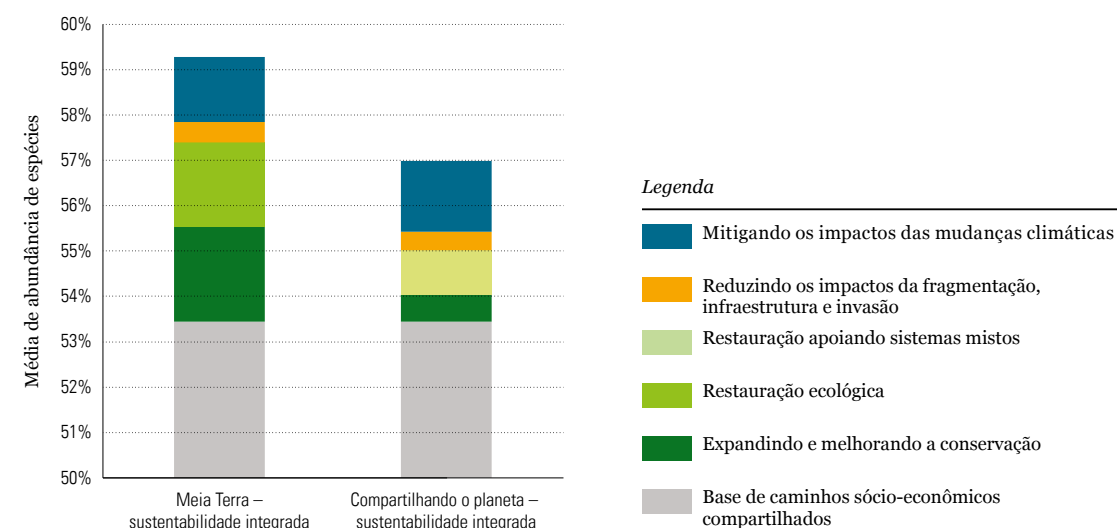
## Fronteiras da modelagem do futuro 2: melhor modelagem do clima e dos impactos da utilização dos solos na biodiversidade

Os estudos de cenário e modelagem estão investigando caminhos com metas ambiciosas para a biodiversidade e para o clima (ver Fronteiras da modelagem do futuro 1), com explícita contabilização das pressões climáticas e do uso da terra sobre a biodiversidade. No entanto, esses dois principais *drivers* da mudança de biodiversidade podem se reforçar<sup>141-144</sup> por dois principais motivos<sup>145</sup>. Em primeiro lugar, as mudanças no uso da terra criam paisagens fragmentadas, através das quais é mais difícil para as espécies se moverem para acompanhar as mudanças climáticas<sup>144</sup>. Em segundo lugar, a mudança do uso da terra de habitats naturais para terras de uso humano (agricultura e cidades) altera o clima local, normalmente criando condições mais quentes e secas e, assim, aumentando os efeitos do aquecimento climático regional<sup>146</sup>.

Essas interações destacam ainda mais a importância das abordagens integradas, mas são desafiadoras para serem incluídas nos modelos. Por exemplo, trabalhos recentes sugerem que o aumento dos habitats naturais dentro das paisagens pode reverter os impactos diretos das mudanças no uso da terra na biodiversidade e amortecer os efeitos das mudanças climáticas, proporcionando corredores e condições climáticas locais mais frias e úmidas<sup>143,144,147</sup>. No entanto, isso pode não funcionar em todos os lugares<sup>148</sup>.

Tim Newbold (Universidade College London), Bruna Fátiche Pavani (Instituto Internacional para Sustentabilidade, Brasil), Aafke Schipper (Universidade Radboud) e David Leclère (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados)

### b.



### Legenda

- Mitigando os impactos das mudanças climáticas
- Reduzindo os impactos da fragmentação, infraestrutura e invasão
- Restauração apoiando sistemas mistos
- Restauração ecológica
- Expandindo e melhorando a conservação
- Base de caminhos sócio-econômicos compartilhados

# Em direção a paisagens multiuso na África

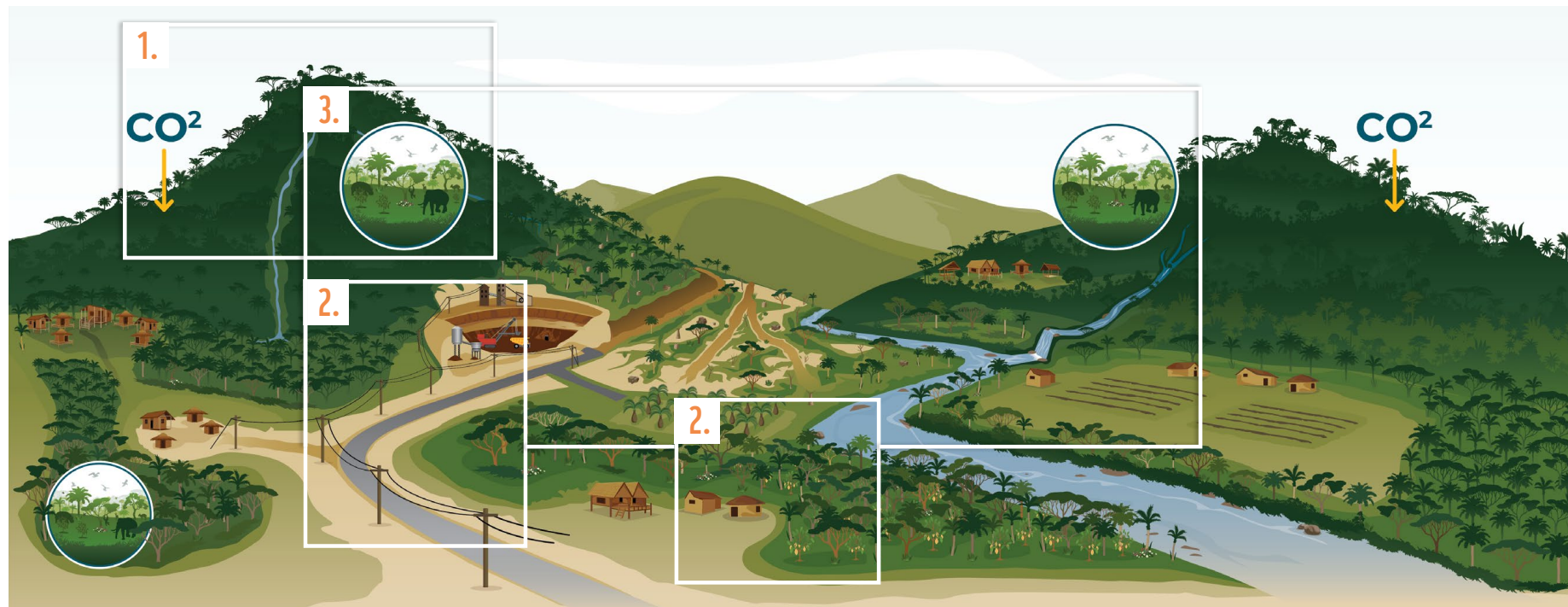
É necessária uma ação urgente e transformadora para enfrentar os desafios complexos e interligados que a sociedade enfrenta atualmente. As abordagens isoladas e fragmentadas não conseguem combater, de forma adequada as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade, a escassez de água, a insegurança alimentar e a pobreza. Uma nova abordagem está colocando a natureza no centro da tomada de decisões e apela para uma ação colaborativa entre os setores para alcançar o sucesso.

Pippa Howard, Nicky Jenner, Koighae Toupou, Neus Estela, Mary Molokwu-Odozi, Shadrach Kerwillain e Angelique Todd (Fauna & Flora International)

Na África Ocidental, na paisagem florestal que ultrapassa fronteiras geográficas se estendendo do sudeste da Guiné para a Serra Leoa a oeste, Libéria a sul e Costa do Marfim a leste, a Fauna & Flora Internacional, com parceiros e partes interessadas, está introduzindo o modelo CALMO (Colaboração através da paisagem para mitigar os impactos do desenvolvimento)<sup>149</sup> para colocar a natureza no centro do desenvolvimento sustentável.

A região é rica em biodiversidade e abriga uma população em rápido crescimento. Muitas comunidades rurais dependem da agricultura de pequena escala para a subsistência e necessitam fortemente do acesso à terra e dos serviços essenciais prestados pela natureza. Vários setores econômicos dependentes da extração de recursos naturais também operam nessa paisagem, que deve enfrentar uma pressão crescente de projetos planejados de mineração de

**Figura 19:** Uma olhada no modelo CALM: ações individuais, coletivas e colaborativas contribuem para os objetivos da paisagem. Fonte: Adaptado do FFI (2021)<sup>149</sup>.



grande escala, bem como da infraestrutura de transporte associada. O potencial de impactos cumulativos significativos na biodiversidade e nas comunidades é elevado.

O modelo CALM se baseia nos pontos fortes de conceitos e abordagens existentes: as abordagens da paisagem, a hierarquia de mitigação e o conceito de sistemas socioecológicos. Tal modelo foi concebido para integrar a natureza no uso do território e no desenvolvimento de processos, além de considerar uma maior coordenação e colaboração para atingir os objetivos comuns pela a paisagem sustentável.

O modelo é planejado para ser usado em paisagens multiuso complexas, onde a pressão dos desenvolvimentos simultâneos está se intensificando ou está antecipada, e para resolver deficiências na gestão atual de negócios como de costume, de modo que as paisagens sejam resilientes, o desenvolvimento seja sustentável, e os valores sociais e ecológicos sobrevivam e prosperem.

À medida que cada decisão, projeto e atividade destrói um pouco mais de floresta, adiciona poluentes aos rios e solos e extrai mais recursos naturais do que são devolvidos. Muitas vezes, os efeitos cumulativos sobre as espécies, os ecossistemas e as pessoas que dependem deles são significativos. Há uma preocupação crescente de que isso levará a uma "morte por mil árvores derrubadas"<sup>150</sup>. Ao testar o modelo CALM, a Fauna & Flora Internacional está engajando diversos participantes e instituições para entender melhor as paisagens florestais sob a pressão do desenvolvimento, promover o diálogo e identificar oportunidades de ação coletiva e colaborativa para alcançar objetivos sustentáveis da paisagem.

**Todos os usuários da terra contribuem para os objetivos da paisagem por meio de ações colaborativas individuais e coletivas para:**

1. **EVITAR** e **PROTEGER** áreas prioritárias para manter a biodiversidade e serviços ecossistêmicos
2. **MITIGAR** e **ADMINISTRAR** os efeitos induzidos e acumulativos por toda a paisagem
3. **RESTAURAR** sistemas degradados, **EVITANDO** e **MINIMIZANDO** impactos futuros



# O que precisamos que a economia faça para uma mudança transformadora?

A economia, em sua essência, é o estudo de como as pessoas fazem escolhas em condições de escassez e de suas consequências para a sociedade. Simplificando, precisamos mudar para uma economia que valorize o bem-estar em suas diversas formas, não apenas monetárias, e que seja totalmente responsiva à escassez de recursos.

Francisco Alpizar e Jeanne Nel  
(Universidade e Pesquisa de  
Wageningen)

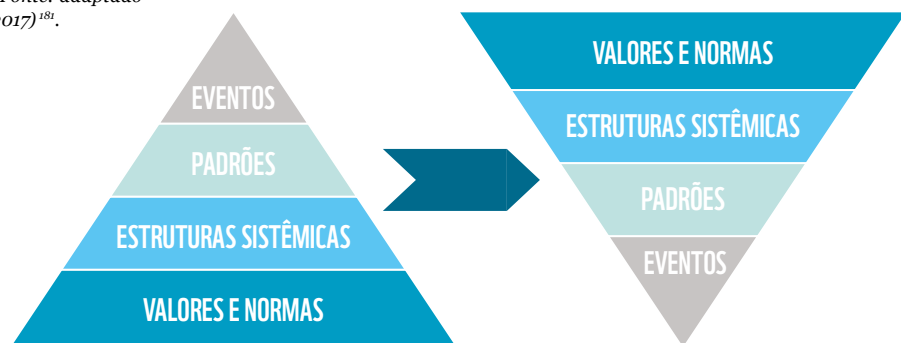
## Figura 20:

Os esforços convencionais de conservação concentraram-se principalmente em eventos que impulsionam diretamente a perda de biodiversidade (por exemplo, perda de habitat ou sobre-exploração de espécies) ou na compreensão dos padrões que causam esses eventos (por exemplo, tendências no uso da terra ao longo do tempo ligadas ao declínio das espécies). Embora essas abordagens nos ajudem a lidar com os eventos, nos preparar e nos planejar para eles, elas ignoram suas causas-raiz e seus padrões iniciais, chamados "drivers indiretos". As abordagens transformadoras focam em abordar esses drivers indiretos: as estruturas sistêmicas (por exemplo, economia, sistemas políticos e sociais) e os valores e as normas que moldam nossa relação com a natureza. Fonte: adaptado de Abson et al. (2017)<sup>181</sup>.

A política e a gestão ambientais convencionais concentraram-se principalmente nas causas diretas da degradação da natureza. Por exemplo, o desmatamento diretamente causa a perda de biodiversidade, e o uso excessivo de agrotóxicos polui o solo e a água. Embora seja necessário, há um amplo consenso entre as comunidades científicas e políticas de que essa abordagem convencional de conservação, por si só, não está conseguindo mudar a maneira destrutiva como nossas economias e sociedades usam a natureza e se relacionam com ela<sup>39, 76, 112</sup>.

São necessárias "mudanças transformadoras" mais urgentes e ambiciosas para que a maneira como vivemos na sociedade humana moderna reduza as causas de degradação da natureza<sup>151</sup>. Essas causas podem ser demográficas (por exemplo, dinâmica da população humana), socioculturais (como, padrões de produção e consumo, comportamento de busca de status), financeiras (tais como, foco no crescimento do PIB e aumento da riqueza por meio de investimentos ou lucros), tecnológicas ou relacionadas a instituições ineficientes e à governança.

Em todos os casos, essas causas estão relacionadas à maneira como indivíduos, famílias, empresas e organizações usam recursos naturais escassos para alcançar múltiplos objetivos, às vezes concorrentes,



e ao valor alocado à natureza ao fazer as compensações necessárias. Existem três princípios básicos que precisam ser incorporados à economia para impulsionar as mudanças transformadoras necessárias:

## Criar um futuro em que as pessoas e a natureza se desenvolvam depende de como a sociedade valoriza a natureza e de como ela é incorporada nas decisões diárias.

Diferentes perspectivas e múltiplos valores (não apenas baseados em dinheiro) definem práticas e decisões cotidianas. As instituições deveriam expor esses valores em acordos, normas e regras sociais. No entanto, as instituições atuais e as políticas governamentais favorecem a degradação da natureza de forma desequilibrada, promovendo ativamente práticas destrutivas ou não as regulando. Os subsídios prejudiciais – por exemplo, aqueles que tornam os combustíveis fósseis mais baratos ou a limpeza de terras menos onerosa – foram estimados em US\$ 4–6 trilhões em 2020<sup>38</sup>, e a governança existente dos recursos naturais comuns depende de uma legislação fraca (por exemplo, incentivos voluntários) sem uma linha clara de responsabilidade. Como resultado, muitas vezes ela falha em proteger as principais infraestruturas naturais, como os oceanos, as florestas tropicais e as zonas úmidas do mundo, que prestam serviços essenciais às pessoas.

## Incorporar a natureza de forma mais explícita nos sistemas financeiros e econômicos pode ajudar a mudar as escolhas para práticas sustentáveis.

Três transições globais são fundamentais sob uma perspectiva econômica:

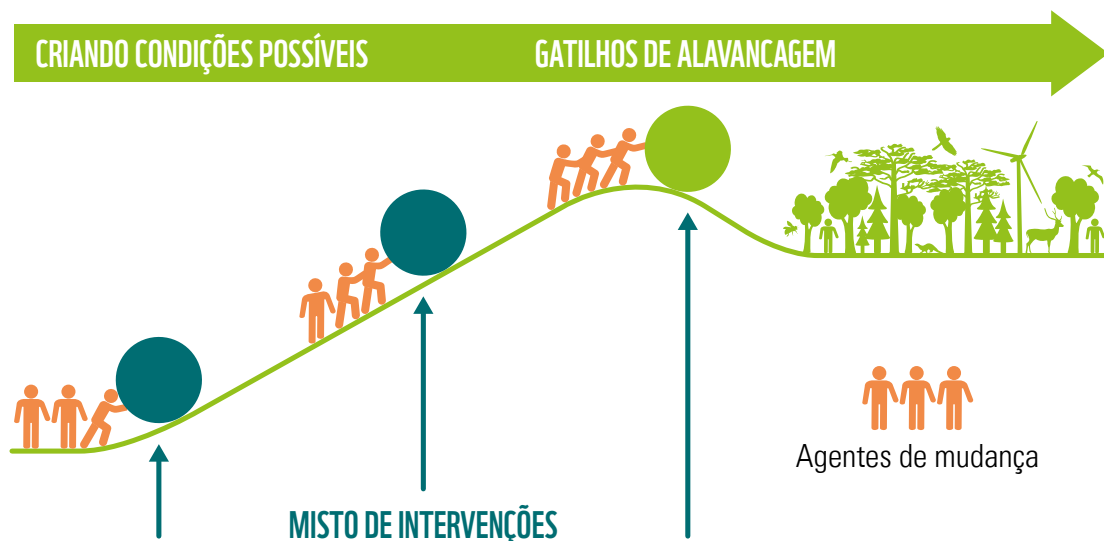
**Os preços de mercadorias e insumos deveriam refletir o verdadeiro custo para a sociedade em termos de impactos ambientais e humanos**, reequilibrando, assim, a procura e a oferta de bens de consumo, desde os alimentos aos sapatos, até os limites da capacidade da natureza.

**O uso de ferramentas econômicas – como a análise de custo-benefício social e maiores descontos para dar conta de horizontes de muito longo prazo** – deveria se tornar parte do padrão global de práticas para tomada de decisão confiável por empresas, instituições financeiras e organizações multilaterais. Por exemplo, os projetos de infraestrutura financiados por bancos multilaterais deveriam ser submetidos a uma análise completa de custo-benefício social.

**Um melhor reconhecimento da natureza pública dos principais recursos naturais** (tais como, oceanos, rios, matas ciliares, zonas úmidas) deveria levar a uma atenção especial em termos de governança e de salvaguardas preventivas.

**Mudanças transformadoras podem ser desencadeadas por intervenções cuidadosamente planejadas, visando pontos críticos de alavancagem em diferentes escalas de ação que mudam a arquitetura de escolha que sustenta as decisões do dia a dia.**

A concepção de tais intervenções e suas condições associadas de habilitação precisam considerar um equilíbrio entre os objetivos concorrentes, os quais abrangem diferentes lugares e pessoas em todo o sistema socioecológico, e o papel dos incentivos e das barreiras políticas para a implementação de políticas<sup>152</sup>. Mudanças transformadoras requerem uma combinação de regulamentos, engajamento público e instrumentos baseados nos comportamentos/no mercado, ao mesmo tempo descontinuando subsídios prejudiciais e desincentivos<sup>153, 154</sup>.



**Figura 21:** Dinâmica de mudança do sistema: agentes de mudança e mistura de intervenções podem criar condições facilitadoras que desencadeiem e acelerem caminhos transformadores para extração, produção, consumo e comércio sustentáveis. Fonte: After Chan et al. (2020)<sup>150</sup>; Lenton et al. 2022<sup>155</sup>.

Dzame Shehi segura um camaleão encontrado à beira da estrada. Aldeia do Dzombo. Kwale, Quênia.



© Greg Armfield / WWF-Reino Unido



# Fazer a tecnologia funcionar para o planeta

A economia é simples; a ciência é complicada. A tecnologia pode nos ajudar a explorar, monitorar, formular e, finalmente, gerenciar os recursos naturais da Terra de forma sustentável?

Lucas Joppa (Microsoft)

A economia é simples – a base da vida moderna é construída sobre os recursos naturais fornecidos por climas, ecossistemas e espécies.

A ciência é complicada. Determinar como os sistemas naturais são criados e mantidos – e como eles se tornam desestabilizados quando interrompidos – é uma tarefa complexa que exige conhecimentos profundos de física, química, biologia e ecologia.

Nossa compreensão desses sistemas não é perfeita. Conhecemos apenas uma fração das espécies deste planeta e temos uma compreensão ainda mais rudimentar das peculiaridades que elas possuem e das interações em que se envolvem para alcançar o equilíbrio da natureza da qual os humanos dependem completamente.

Mas também sabemos que, há muito tempo, as pessoas pegam emprestado de nosso futuro ambiental para pagar por nosso presente econômico. Sabemos que os climas estão se desestabilizando rapidamente, os ecossistemas estão em declínio e as espécies estão sendo extintas. Temos agora uma escolha urgente: pagar as nossas dívidas ou continuar desestabilizando as infraestruturas da sociedade humana moderna.

A lógica dita a resposta; a negligência não é uma opção. Sabemos o que devemos fazer: ponderar para zerar o acúmulo de gases de efeito estufa em nossa atmosfera, acabar com a destruição das florestas, dos campos e da água e com o declínio e a extinção das populações de espécies.

Mas as perguntas permanecem. Como devemos estruturar as políticas para alcançar isso e como devemos aplicá-las e medir seus impactos, aumentando constantemente nossa compreensão básica sobre os sistemas naturais que estamos trabalhando para conservar?

A tecnologia para responder a essas perguntas já está disponível. O acesso a quantidades sem precedentes de dados oriundos de sensores em satélites, smartphones e aparelhos *in situ* pode ser combinado com incríveis quantidades do poder da computação por meio de algoritmos avançados para nos ajudar a classificar, prever e tomar decisões sobre o gerenciamento de sistemas naturais. Podemos explorar novas espécies usando sensores visuais, acústicos e genômicos, monitorar o desmatamento em todas as florestas e áreas protegidas do mundo em tempo real, formular e prever os

ecossistemas que estarão mais ameaçados e gerenciar esses sistemas por meio de estruturas de apoio à decisão – se quisermos.

Porque a dificuldade que temos pela frente não é de capacidade tecnológica, mas de desejo humano. Aproveitar a infraestrutura da era da informação para proteger nosso planeta exigirá acordo e investimento global rápido, proposital, coordenado e dedicado. Um esforço que vai além da experimentação para entregar produtos reais que possam ser implantados em escala por governos e organizações em todo o mundo. Um esforço que alimenta estruturas de relatórios repetidos que nos permitam gerenciar nosso mundo de forma mais adaptativa. Podemos imaginar um Relatório Planeta Vivo apoiado por uma vasta infraestrutura tecnológica que alimenta informações de ecossistemas de todo o mundo em um repositório centralizado supervisionado por cientistas dedicados a manter o sistema e responder aos seus alertas. Sim, podemos.

É hora de fazer mais do que imaginamos. Devemos colocar a tecnologia para trabalhar para o planeta – para ajudar as pessoas a explorar, monitorar, formular e, finalmente, gerenciar os recursos naturais da Terra. Fazer isso representará um dos investimentos mais valiosos que as sociedades humanas podem fazer – simultaneamente garantindo o futuro da humanidade enquanto pagamos as dívidas do nosso passado.



## Kaptagat Verdejante no Quênia

*“Somos a geração que herdou o mundo dos pioneiros do passado, e nossa grande contribuição será ancorada na sustentabilidade. Nossa tarefa, no entanto, não é tão simples. É uma corrida contra o tempo para salvar o que resta de nossa casa. Cada minuto conta como uma maratona. Minha geração de atletas vai correr essa maratona para salvar nossas florestas.” Dr. Eliud Kipchoge, renomado campeão mundial de maratona e da natureza.*

Jackson Kiplagat, Joel Muinde, Kiunga Kareko e Gideon Kibusia (WWF-Quênia)

Dr. Eliud Kipchoge (duas vezes Campeão Olímpico e Delegado do Quênia na COP 26 em Glasgow)

Estendendo-se por 32.941 hectares, a paisagem de Kaptagat, incluindo uma floresta de 13.000 hectares, é uma extensão do ecossistema maior de Cherangany-Elgeyo Hills, uma das cinco principais bacias de água do Quênia<sup>156</sup>. Por causa de sua altitude elevada e clima, é o lugar onde treinam muitos atletas de elite, incluindo Eliud Kipchoge, o renomado campeão mundial de maratona<sup>157</sup>.

Como muitas paisagens em todo o Quênia, Kaptagat enfrenta inúmeras ameaças, incluindo mudanças climáticas, práticas agrícolas insustentáveis, exploração madeireira ilegal, áreas de pastagem excessivas, invasão florestal, incêndios florestais e deslizamentos de terra<sup>156</sup>. Assim, em conformidade com a estratégia de desenvolvimento do governo do Quênia, a Visão do Quênia 2030 (Constituição do Quênia, 2010; Governo do Quênia, 2016), o WWF-Quênia e a Fundação Eliud Kipchoge estão implementando o projeto *Kaptagat Verdejante: Estabelecendo Soluções Agroflorestais e de Energia Limpa dentro de uma Paisagem Florestal*<sup>160</sup>.

Trabalhando com membros da comunidade e em parceria com agências governamentais e defensores apaixonados da natureza, mais de 225 hectares de terra foram restaurados nos últimos dois anos. As mudas foram obtidas de mulheres e grupos de jovens, bem como de viveiros pertencentes e administrados por associações florestais da comunidade local, melhorando seus meios de subsistência com o aumento da renda. No geral, o projeto Kaptagat Verdejante vai restaurar pelo menos 1.000 hectares de terras desmatadas e degradadas e beneficiará cerca de mil pessoas pela melhoria da produtividade da terra.

Além disso, ao treinar os agricultores locais em cultivo sustentável e criação de animais, haverá menor pressão na paisagem, especialmente a causada pela invasão da floresta por excesso de áreas de pastagem e por terras cultivadas. Através do fornecimento de silos de grãos e sacos herméticos, haverá menores perdas pós-colheita. O projeto também facilitou a defesa global e nacional para integrar a política climática.

Dr. Eliud Kipchoge na Quarta Ação de Plantio de Árvores de Kaptagat, em 2020. Por meio da Fundação Eliud Kipchoge, o maratonista adotou 50 hectares de terra para recuperação na floresta de Kaptagat, como parte do Programa de Restauração da Paisagem de Kaptagat, uma ação conjunta com o governo do Quênia e as comunidades locais.



© WWF-Quênia



## Fronteiras da modelagem do futuro 3: melhor integração da equidade e da justiça nos percursos da biodiversidade

Mike Harfoot  
(Vizzuality e UNEP-WCMC)  
e David Leclère (Instituto  
Internacional de Análise de  
Sistemas Aplicados)

Uma transição justa e equitativa exigirá várias intervenções, desde o reconhecimento efetivo e a participação dos grupos marginalizados no processo de tomada de decisões, até a promoção do debate sobre a repartição equitativa dos esforços e benefícios. As consequências de vários princípios de equidade para a distribuição da ação climática entre as nações foram exploradas<sup>129</sup>, mas nem tanto para a biodiversidade, o que pode ser uma barreira significativa para a implementação do Quadro Global de Biodiversidade pós-2020. Como se assemelharia uma distribuição justa de ações entre as nações visando um objetivo emblemático, tal como um ganho líquido global dos ecossistemas naturais?

Nas projeções disponíveis de mudança de uso da terra, imaginamos um ganho líquido na área global de ecossistemas naturais<sup>76</sup>, mas seria justa a distribuição de esforços entre os países? Tais projeções são amplamente coerentes com a ideia de que as nações que já transformaram uma grande parte de seus ecossistemas naturais e atingiram um alto nível de desenvolvimento humano poderiam ser solicitadas a alcançar trajetórias de ganho líquido ambiciosas, enquanto os países em situação oposta ainda poderiam ter uma trajetória de perda líquida gerenciada – um quadro já previsto para ilustrar como os princípios de equidade, com responsabilidade histórica e direito ao desenvolvimento, poderiam se apresentar<sup>161</sup>.

Além desse exemplo, o desenvolvimento de modelagens e cenários de transição justos poderia ser usado para explorar caminhos compatíveis com um conjunto mais amplo de princípios alternativos de equidade, representando uma gama diversificada de visões de mundo. Os modelos também poderiam explorar a distribuição de esforços e benefícios em várias escalas e para vários grupos, incluindo os riscos de esforços adicionais de conservação e restauração para os Povos Indígenas e Comunidades Locais e os benefícios potenciais de abordagens baseadas em direitos.

## Fronteiras de modelagem futura 4: modelos de metas de biodiversidade em escala regional e global

Os benefícios e custos decorrentes das atividades de restauração, conservação e conversão podem variar significativamente para uma determinada paisagem. A otimização multicritério de áreas prioritárias deve proporcionar melhores resultados à biodiversidade e à contribuição da natureza para as pessoas, em esforços para aumentar a produtividade agrícola e a restauração dos ecossistemas. A recente iniciativa Amazônia 2030 recomenda o desenvolvimento imediato e a adoção de mapas de priorização espacial por tomadores de decisão privados e públicos e agentes de cooperação e investimento internacional<sup>191</sup>, com o objetivo de otimizar custos e benefícios na restauração florestal da Amazônia.

Atualmente, estão sendo realizados exercícios de modelagem para avaliar os diferentes níveis de esforços globais<sup>193</sup> que visam a discutir as finalidades norteadoras das metas de ação orientada das entidades participantes na Convenção sobre Diversidade Biológica para 2050<sup>192</sup>. É importante ressaltar que esses cenários respondem por projeções futuras sobre expansão agrícola e urbana, crescimento populacional e mudanças climáticas, além de restrições para restauração em nível local. Metas viáveis devem visar ganhos ambientais e socioeconômicos simultaneamente, revertendo a curva para a biodiversidade e a Contribuição da Natureza para as Pessoas por meio do planejamento espacial sistemático.

*Metas viáveis devem visar ganhos ambientais e socioeconômicos simultaneamente, revertendo a curva da biodiversidade e da contribuição da natureza para as pessoas por meio de um planejamento espacial sistemático.*

Bruna Fatiche Pavani, Bernardo  
Baeta Neves Strassburg, Paulo  
Durval Branco e Rafael Loyola  
(Instituto Internacional para a  
Sustentabilidade, Brasil)

# A Amazônia que queremos: uma transição para o desenvolvimento sustentável

O *Relatório de Avaliação da Amazônia 2021*, produzido pelo Painel de Ciência para a Amazônia, é o retrato científico mais abrangente e convincente da Amazônia já produzido, fornecendo um roteiro para a sobrevivência e o desenvolvimento sustentável da região.

Carlos Nobre  
(Instituto de Estudos Avançados da  
Universidade de São Paulo),  
Mercedes Bustamante  
(Universidade de Brasília),

Germán Poveda  
(Universidade Nacional da Colômbia),  
Marielos Peña-Claros  
(Universidade de Wageningen)  
e Emma Torres (Rede de Soluções de  
Desenvolvimento Sustentável da ONU)

O *Relatório de Avaliação da Amazônia 2021*, desenvolvido por mais de 240 cientistas, analisa o estado atual da Amazônia, as ameaças e as soluções relevantes para as políticas baseadas no conhecimento da comunidade científica da região e no conhecimento indígena e local.

Com base na situação atual e suas ameaças, os autores recomendam quatro ações-chave: (1) uma moratória imediata sobre desmatamento e degradação em áreas que se aproximam de um ponto de inflexão; (2) a atingir desmatamento e degradação zero até 2030; (3) a restauração de ecossistemas terrestres e aquáticos; e (4) uma bioeconomia inclusiva e justa de florestas e rios saudáveis.

Essas ações são urgentes, pois 17% da bacia amazônica foi desmatada<sup>162</sup> com um acréscimo de 17% na degradação do bioma<sup>163</sup>. Tal situação está ameaçando a Amazônia, um componente crítico no sistema climático da Terra – responsável pelo armazenamento de 150 a 200 bilhões de toneladas de carbono <sup>164, 165</sup>–, e sua biodiversidade – incluindo 18% de espécies de plantas vasculares, 14% de aves, 9% de mamíferos, 8% de anfíbios e 18% dos peixes que habitam os trópicos (dados calculados para os limites biogeográficos do Painel Científico para a Amazônia utilizando dados de <sup>166</sup> e <sup>167</sup>).

Atualmente, 27% da Amazônia é ocupada por territórios indígenas com as menores taxas de desmatamento<sup>168</sup>. A fim de proteger e fortalecer os direitos dos povos indígenas e promover o desenvolvimento sustentável, o Painel de Ciência para a Amazônia considera essenciais os investimentos em ciência, tecnologia, inovação e conservação da terra liderada pelos povos indígenas e comunidades locais, evitando resultados catastróficos na Amazônia e no mundo.



**Figura 22:** Dimensões múltiplas e conectadas para uma transformação justa e equitativa perante a Visão da Amazônia Viva e Sustentável. Fonte: Painel de Ciência para a Amazônia (2021)<sup>169</sup>.



# Chamada urgente para proteger 80% da Amazônia até 2025

Organizações indígenas amazônicas, representadas por 511 nações e aliados, exigem um acordo global para a proteção permanente de 80% da Amazônia até 2025, como uma medida urgente para evitar um ponto de inflexão iminente e uma crise planetária.

Gregorio Diaz Mirabal e Zack Romo Paredes Holguer (Coordenador das Organizações Indígenas da Bacia do Rio Amazonas COICA), Alonso Córdova Arrieta (WWF Peru)

A Amazônia é a maior e mais socio-biodiversa floresta tropical do mundo. É o lar de mais de 500 grupos de Povos Indígenas (PI), incluindo 66 grupos que vivem em isolamento voluntário e contato inicial<sup>172</sup>. O sistema do Rio Amazonas detém quase 20% da água doce do mundo<sup>173</sup>, enquanto os Territórios Indígenas ocupam fisicamente 2,37 milhões de km<sup>2</sup> da bacia amazônica<sup>174</sup>. Sozinhos, os Territórios Indígenas da Amazônia são responsáveis por armazenar quase um terço (32,8%) do carbono (acima do solo) da região amazônica (28,247 milhões de toneladas), dando uma contribuição significativa para a redução do carbono atmosférico e para adaptação às mudanças climáticas. Em 2021, a UICN destacou o papel dos territórios indígenas ao reconhecê-los como “espaços de conservação sustentável”<sup>175</sup>.

São dados científicos e estatísticos, mas para os povos indígenas amazônicos, a Amazônia é mais que isso. É o espaço onde nosso passado, presente e futuro convergem; é a energia e a conexão com nossos ancestrais, com os rios, as montanhas e os animais. Representa a nossa casa, a nossa fonte de cura e de alimento; é a nossa vida.

No entanto, governos e líderes nacionais não entendem essa visão de mundo e não usam a abordagem integradora dos Povos Indígenas para proteção ambiental e social. Como resultado, tanto os impactos quanto as ameaças estão avançando em nossos territórios, levando a região amazônica a um perigoso ponto de inflexão.

A ciência estabeleceu que o ponto de não retorno está entre 20 e 25% de desmatamento e degradação florestal combinados<sup>177</sup>. Os dados mostram que **26% da Amazônia estão em um estado de degradação avançada**<sup>176</sup>, que inclui degradação florestal, incêndios recorrentes e desmatamento. Esse não é um cenário futuro; estamos atualmente experimentando um nível contínuo de destruição na região, com impactos locais devastadores e implicações negativas em nível global para a estabilidade climática.

O horizonte traçado para as metas globais de conservação é o ano de 2030, mas **em oito anos a Amazônia como a conhecemos**

**pode ter deixado de existir.** Diante desse cenário, nós, os Povos Indígenas, sonhamos em trabalhar com alianças territoriais e globais para proteger e defender nossa Amazônia, a selva mãe, e impedi-la de dar seu último suspiro. Precisamos do seu ar, da sua água, dos seus medicamentos e dos seus alimentos; precisamos da sua força espiritual, e isso só será possível com a unidade, o respeito e a inclusão de toda a sabedoria, tecnologias e conhecimentos sentados à mesma mesa e ao mesmo nível.

É por isso que a COICA pede um acordo global para a proteção permanente de 80% da Amazônia até 2025, apoiado por todos os governos da Amazônia, pelos Povos Indígenas e pela comunidade global, como uma resposta urgente às atuais crises climáticas e de biodiversidade que a humanidade enfrenta.

Para isso, precisamos de segurança jurídica para nossos territórios como garantia vitalícia; reconhecimento do direito à consulta prévia livre e informada; proteção e respeito aos sistemas tradicionais de conhecimento dos Povos Indígenas como soluções; fim da criminalização dos defensores indígenas, bem como da violência, ameaças sistêmicas e assassinatos contra eles; e financiamento direto para os Povos Indígenas com apoio técnico permanente para a gestão de recursos humanos e econômicos.

Por fim, direcionamos uma pergunta aos políticos, acadêmicos e ao mundo: é possível que o bioma amazônico seja declarado Patrimônio Cultural Imaterial vivo, e que todas as criaturas que nele vivem não sejam mais assassinadas, queimadas e contaminadas? É possível salvar esse ecossistema da extinção? Acreditamos que sim, mas para alcançar esse objetivo, é urgente valorizar os Povos Indígenas e permitir que eles conduzam esse processo juntos com todos vocês.

## Sobre a COICA

A Coordenação das Organizações Indígenas da Bacia Amazônica é uma organização indígena de convergência internacional que atua em nome de 511 Povos Indígenas, dos quais aproximadamente 66 são Povos Indígenas em Isolamento Voluntário e Contato Inicial (PIACI). A COICA é articulada por meio de organizações com base político-organizacional, presentes nos 9 países amazônicos:

AIDSESP (Peru): Associação Interétnica para o Desenvolvimento da Selva Peruana. COIAB (Brasil): Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira. ORPIA (Venezuela): Organização Regional dos Povos Indígenas do Amazonas. CIDOB (Bolívia): Confederação dos Povos Indígenas da Bolívia. CONFENIAE (Equador): Confederação das Nacionalidades Indígenas da Amazônia Equatoriana. APA (Guiana): Associação dos Povos Ameríndios da Guiana. OPIAC (Colômbia): Organização Nacional dos Povos Indígenas da Amazônia Colombiana. OIS (Suriname): Organizações Indígenas do Suriname (Organização van Inheemsen no Suriname). FOAG (Guiana Francesa): Federação das Organizações Autóctones da Guiana Francesa (Federação das Organizações Indígenas da Guiana).

Fonte: <https://coicamazonia.org/somos>

# O CAMINHO À FRENTE

Gavin Edwards, Scott Edwards,  
Lin Li e Guido Broekhoven  
(WWF Internacional)

As evidências apresentadas nesta edição do *Relatório Planeta Vivo* são claras. A pressão que estamos exercendo sobre o mundo natural conduz a uma escalada da crise ambiental que, por sua vez, mina a capacidade da natureza de prestar serviços cruciais, incluindo a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A destruição da natureza também está aumentando nossa vulnerabilidade a pandemias, ao mesmo tempo em que colocamos os mais vulneráveis em maior risco.

Ainda há tempo para agir, mas é necessária urgência. Uma série de soluções está disponível, desenvolvidas por muitas e diferentes partes interessadas, de empresas a povos indígenas e comunidades locais. Tais soluções vão desde novas iniciativas de divulgação financeira para melhor compreender e alinhar o impacto das finanças, até as abordagens de paisagem multiuso e estudos de caso, detalhados neste relatório.

Os *drivers* da perda de biodiversidade são complexos e transversais, e é vital reconhecer que não existe uma única e simples solução. Portanto, é ainda mais importante que o mundo adote uma meta global compartilhada para a natureza, para orientar e impulsionar a ação entre governos, empresas e sociedade.

É necessário um objetivo global de reverter a perda de biodiversidade para garantir um mundo com natureza positiva até 2030, se quisermos mudar o rumo acerca do declínio da natureza e proteger o mundo natural para as gerações atuais e futuras<sup>193</sup>. Essa deve ser a nossa estrela orientadora, da mesma forma que a meta de limitar o aquecimento global a 2°C e, de preferência, a 1,5°C, orienta os nossos esforços em matéria de clima.

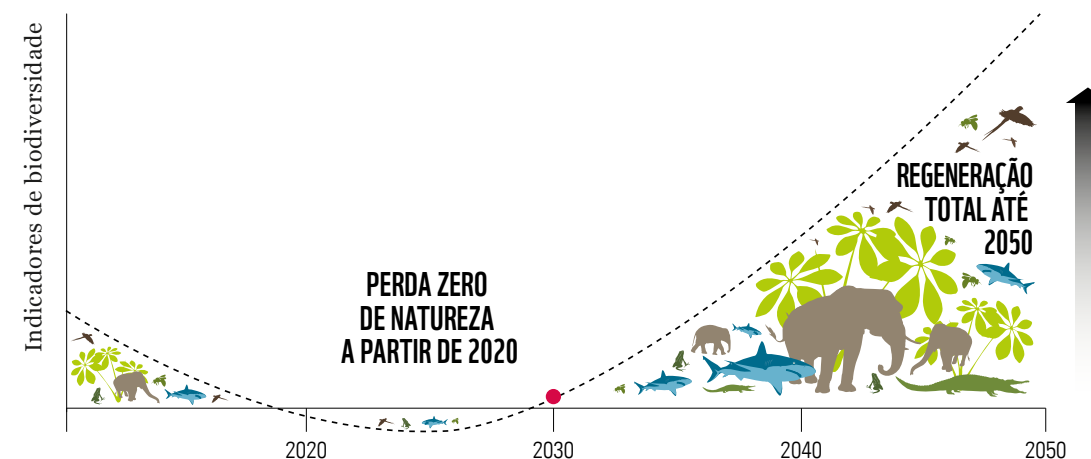
A ação para garantir um mundo com natureza positiva ainda nesta década, estimada por meio de um aumento na saúde, abundância, diversidade e resiliência de espécies, populações e ecossistemas, pode ser tomada por todos, e também adotada nacionalmente e, em última análise, globalmente, para transformar urgentemente nossa relação com a natureza.

Encorajadoramente, o ímpeto está aumentando. Mais de 90 líderes mundiais endossaram um Compromisso dos Líderes para a Natureza, comprometendo-se a reverter a perda de biodiversidade até 2030, e o G7 sinalizou sua ambição de garantir um mundo com natureza positiva.

A COP15 da Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica oferece uma oportunidade importante para os líderes mundiais a adotarem ambiciosas diretrizes de trabalho de biodiversidade impulsionando ações imediatas para alcançarmos um mundo com natureza positiva. Esse cenário está ao nosso alcance quando os governos protegerem 30% da terra, da água doce e dos oceanos do mundo por meio de abordagens baseadas em direitos e lideradas pela comunidade; combaterem os *drivers* de perda da natureza que, em grande parte, se originam nos outros 70%; potencializarem suas ações se estiverem coletivamente falhando; e comprometerem os recursos necessários para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, então um mundo com natureza positiva estará ao alcance. Os líderes mundiais que assinaram o Compromisso dos Líderes pela Natureza devem desempenhar um papel especial na implementação antecipada, liderando o caminho e, inclusive, assegurando o financiamento necessário.

**Figura 23: Natureza Positiva até 2030**

Uma meta global mensurável para a natureza. Fonte: Locke et al. (2021)<sup>193</sup>.





O reconhecimento da natureza integrada de nossos desafios ambientais, por sua vez, permite a busca de soluções vantajosas para todos. Mais uma vez, a ciência é clara: é essencial tomar medidas imediatas para inverter a perda de biodiversidade se quisermos conseguir limitar elas a 1,5°C; e espera-se que as mudanças climáticas se tornem um driver dominante da perda de biodiversidade se não forem controladas. Somente por identificação e busca de soluções que abordem esses desafios conectados e também beneficiem as pessoas é que seremos capazes de corrigir e garantir um mundo natural mais saudável para ajudar a alcançar as Metas de Desenvolvimento Sustentável.

O **Relatório Planeta Vivo 2022** fornece uma fotografia da saúde de nosso mundo natural, nosso sistema de suporte de vida. Há motivos para apreensão, mas também há motivos para otimismo. Esse deve ser o nosso grito de guerra por uma ação urgente necessária para entregar uma natureza positiva, emissões líquidas zero um futuro equitativo para todos.

Árvores de baobá no Allée des Baobabs (Beco dos Baobás) na região costeira ocidental de Madagascar. →



© Justin Jin / WWF-França

# REFERÊNCIAS

- 1 Bonan, G. B. (2008). Forests and climate change: forcings, feedbacks, and the climate benefits of forests. *Science*, **320**(5882), 1444–1449. doi.org/10.1126/science.1155121
- 2 Lawrence, D. & Vandecar, K. (2015). Effects of tropical deforestation on climate and agriculture. *Nature Climate Change*, **5**(1), 27–36. doi.org/10.1038/nclimate2430
- 3 Heede, R. & Oreskes, N. (2016). Potential emissions of CO<sub>2</sub> and methane from proved reserves of fossil fuels: An alternative analysis. *Global Environmental Change*, **36**, 12–20. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.10.005
- 4 Pan, Y., Birdsey, R. A., Fang, J., Houghton, R., Kauppi, P. E., Kurz, W. A., Phillips, O. L., Shvidenko, A., Lewis, S. L., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Pacala, S. W., McGuire, A. D., Piao, S., Rautiainen, A., Sitch, S. & Hayes, D. (2011). A large and persistent carbon sink in the world's forests. *Science*, **333**(6045), 988–993. doi.org/10.1126/science.1201609
- 5 Harris, N. L., Gibbs, D. A., Baccini, A., Birdsey, R. A., de Bruin, S., Farina, M., Fatoyinbo, L., Hansen, M. C., Herold, M., Houghton, R. A., Potapov, P. V., Suarez, D. R., Roman-Cuesta, R. M., Saatchi, S. S., Slay, C. M., Turubanova, S. A. & Tyukavina, A. (2021). Global maps of twenty-first century forest carbon fluxes. *Nature Climate Change*, **11**(3), 234–240. doi.org/10.1038/s41558-020-00976-6
- 6 Friedlingstein, P., Jones, M. W., O'Sullivan, M., Andrew, R. M., Bakker, D. C. E., Hauck, J., Le Quéré, C., Peters, G. P., Peters, W., Pongratz, J., Sitch, S., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Alin, S. R., Anthoni, P., Bates, N. R., Becker, M., Bellouin, N., Bopp, L., Chau, T. T. T., Chevallier, F., ... Zeng, J. (2022). Global carbon budget 2021. *Earth System Science Data*, **14**(4), 1917–2005. doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022
- 7 Lawrence, D., Coe, M., Walker, W., Verchot, L. & Vandecar, K. (2022). The unseen effects of deforestation: biophysical effects on climate. *Frontiers in Forests and Global Change*, **5**, 756115. doi.org/10.3389/ffgc.2022.756115
- 8 FAO & UNEP. (2020). *The State of the World's Forests 2020*. doi.org/10.4060/ca8642en
- 9 FAO. (2020). *The State of Food and Agriculture 2020. Overcoming water challenges in agriculture*. FAO. doi.org/10.4060/cb1447en
- 10 Bezner Kerr, R., Hasegawa, T., Lasco, R., Bhatt, I., Deryng, D., Farrell, A., Gurney-Smith, H., Ju, H., Lluch-Cota, S., Meza, F., Nelson, G., Neufeldt, H. & Thornton, P. (2022). Food, fibre, and other ecosystem products. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\_AR6\_WGII\_FinalDraft\_Chapter05.pdf>
- 11 Parmesan, C., Morecroft, M. D., Trsurat, Y., Adrian, R., Arneith, A., Gao, Q., Gonzalez, P., Harris, R., Price, J., Stevens, N. & Talukdar, G. H. (2022). Terrestrial and freshwater ecosystems and their services. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. <https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/pdf/IPCC\_AR6\_WGII\_FinalDraft\_Chapter02.pdf>
- 12 CMS. (2020). Improving ways of addressing connectivity in the conservation of migratory species. Resolution 12.26 (REV.COP13), Gandhinagar, India (17-22 February 2020). UNEP/CMS/COP13/ CRP 26.4.4. Convention on Migratory Species. <https://www.cms.int/en/document/improving-ways-addressing-connectivity-conservation-migratory-species-0>
- 13 Barnosky, A. D., Hadly, E. A., Bascompte, J., Berlow, E. L., Brown, J. H., Fortelius, M., Getz, W. M., Harte, J., Hastings, A., Marquet, P. A., Martinez, N. D., Mooers, A., Roopnarine, P., Vermeij, G., Williams, J. W., Gillespie, R., Kitzes, J., Marshall, C., Matzke, N., Mindell, D. P., Revilla, E. & Smith, A. B. (2012). Approaching a state shift in Earth's biosphere. *Nature*, **486**(7401), 52–58. doi.org/10.1038/nature11018
- 14 Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. E., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewers, R. M., Foster, B. L., Jenkins, C. N., King, A. J., Laurance, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., Melbourne, B. A., Nicholls, A. O., Orrock, J. L., Song, D.-X. & Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, **1**(2), e1500052. doi.org/10.1126/sciadv.1500052
- 15 Tucker, M. A., Böhning-Gaese, K., Fagan, W. F., Fryxell, J. M., Van Moorter, B., Alberts, S. C., Ali, A. H., Allen, A. M., Attias, N., Avgar, T., Bartlam-Brooks, H., Bayarbaatar, B., Belant, J. L., Bertassoni, A., Beyer, D., Bidner, L., van Beest, F. M., Blake, S., Blaum, N., Bracis, C., Brown, D., de Bruyn, P. J. N. ... Mueller, T. (2018). Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. *Science*, **359**(6374), 466–469. doi.org/10.1126/science.aam9712
- 16 Ward, M., Saura, S., Williams, B., Ramirez-Delgado, J. P., Arafeh-Dalmau, N., Allan, J. R., Venter, O., Dubois, G. & Watson, J. E. M. (2020). Just ten percent of the global terrestrial protected area network is structurally connected via intact land. *Nature Communications*, **11**(1), 4563. doi.org/10.1038/s41467-020-18457-x
- 17 Brennan, A., Naidoo, R., Greenstreet, L., Mehrahi, Z., Ramankutty, N. & Kremen, C. (2022). Functional connectivity of the world's protected areas. *Science*, **376**(6597), 1101–1104. doi.org/10.1126/science.abl8974
- 18 Keeley, A. T. H., Beier, P., Creech, T., Jones, K., Jongman, R. H., Stonecipher, G. & Tabor, G. M. (2019). Thirty years of connectivity conservation planning: an assessment of factors influencing plan implementation. *Environmental Research Letters*, **14**(10), 103001. doi.org/10.1088/1748-9326/ab3234
- 19 Hilty, J., Keeley, A., Merenlender, A. & Lidicker Jr., W. (2019). *Corridor Ecology*, Second Edition. Island Press. <https://www.ubcpress.ca/corridor-ecology-second-edition>
- 20 Hilty, J., Worboys, G. L., Keeley, A., Woodley, S., Lausche, B. J., Locke, H., Carr, M., Pulsford, I., Pittock, J., White, J. W., Theobald, D. M., Levine, J., Reuling, M., Watson, J. E. M., Ament, R., Groves, C. & Tabor, G. M. (2020). *Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors*. IUCN. doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.30.en
- 21 Fraenkel, M., Aguilar, G. & McKinnon, K. (2020). Foreword. In: *Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors*. IUCN. doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.30.en
- 22 Mukherjee, N., Sutherland, W. J., Dicks, L., Hugé, J., Koedam, N. & Dahdouh-Guebas, F. (2014). Ecosystem service valuations of mangrove ecosystems to inform decision making and future valuation exercises. *PLOS ONE*, **9**(9), e107706. doi.org/10.1371/journal.pone.0107706
- 23 Sandoval, L., Mancera-Pineda, J., Leal-Flórez, J., Blanco-Libreros, J. & Delgado-Huertás, A. (2022). Mangrove carbon sustains artisanal fish and other estuarine consumers in a major mangrove area of the southern Caribbean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, **681**, 21–35. doi.org/10.3354/meps13910
- 24 Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, **4**(5), 293–297. doi.org/10.1038/ngeo1123
- 25 Blanco-Libreros, J. F., López-Rodríguez, S. R., Valencia-Palacios, A. M., Perez-Vega, G. F. & Álvarez-León, R. (2022). Mangroves from rainy to desert climates: baseline data to assess future changes and drivers in Colombia. *Frontiers in Forests and Global Change*, **5**. <doi.org/10.3389/ffgc.2022.772271>
- 26 Sánchez-Núñez, D. A., Bernal, G. & Mancera Pineda, J. E. (2019). The relative role of mangroves on wave erosion mitigation and sediment properties. *Estuaries and Coasts*, **42**(8), 2124–2138. doi.org/10.1007/s12237-019-00628-9
- 27 Krauss, K. W., McKee, K. L., Lovelock, C. E., Cahoon, D. R., Saintilan, N., Reef, R. & Chen, L. (2014). How mangrove forests adjust to rising sea level. *New Phytologist*, **202**(1), 19–34. doi.org/10.1111/nph.12605
- 28 Goldberg, L., Lagomasino, D., Thomas, N. & Fatoyinbo, T. (2020). Global declines in human-driven mangrove loss. *Global Change Biology*, **26**(10), 5844–5855. doi.org/10.1111/gcb.15275
- 29 Bhargava, R., Sarkar, D. & Friess, D. A. (2021). A cloud computing-based approach to mapping mangrove erosion and progradation: Case studies from the Sundarbans and French Guiana. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **248**, 106798. doi.org/10.1016/j.ejss.2020.106798
- 30 Friess, D. A., Rogers, K., Lovelock, C. E., Krauss, K. W., Hamilton, S. E., Lee, S. Y., Lucas, R., Primavera, J., Rajkaran, A. & Shi, S. (2019). The state of the world's mangrove forests: Past, present, and future. *Annual Review of Environment and Resources*, **44**(1), 89–115. doi.org/10.1146/annurev-environ-101718-033302
- 31 Buelow, C. A., Connolly, R. M., Turschwell, M. P., Adame, M. F., Ahmadi, G. N., Andradi-Brown, D. A., Bunting, P., Canty, S. W. J., Dunic, J. C., Friess, D. A., Lee, S. Y., Lovelock, C. E., McClure, E. C., Pearson, R. M., Sievers, M., Sousa, A. I., Worthington, T. A. & Brown, C. J. (2022). Ambitious global targets for mangrove and seagrass recovery. *Current Biology*, **32**(7), 1641–1649.e3. doi.org/10.1016/j.cub.2022.02.013
- 32 IUCN Cetacean Specialist Group. (2022). Status of the world's cetaceans – IUCN – SSC Cetacean Specialist Group. <https://iucn-csg.org/status-of-the-worlds-cetaceans/>



- 33 Johnson, C., Reisinger, R. R., Friedlaender, A., Palacios, D., Willson, A., Zerbin, A. & Lancaster, M. (2022). *Protecting Blue Corridors – Challenges and Solutions for Migratory Whales Navigating National and International Seas*. WWF International, Switzerland. doi.org/10.5281/ZENODO.6196131.
- 34 Harrison, A.-L., Costa, D. P., Winship, A. J., Benson, S. R., Bograd, S. J., Antolos, M., Carlisle, A. B., Dewar, H., Dutton, P. H., Jorgensen, S. J., Kohin, S., Mate, B. R., Robinson, P. W., Schaefer, K. M., Shaffer, S. A., Shillinger, G. L., Simmons, S. E., Weng, K. C., Gjerde, K. M. & Block, B. A. (2018). The political biogeography of migratory marine predators. *Nature Ecology & Evolution*, **2**(10), 1571–1578. doi.org/10.1038/s41559-018-0646-8
- 35 O’Leary, B. C., Hoppit, G., Townley, A., Allen, H. L., McIntyre, C. J. & Roberts, C. M. (2020). Options for managing human threats to high seas biodiversity. *Ocean & Coastal Management*, **187**, 105110. doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105110
- 36 Wright, G., Gjerde, K. M., Johnson, D. E., Finkelstein, A., Ferreira, M. A., Dunn, D. C., Chaves, M. R. & Grehan, A. (2021). Marine spatial planning in areas beyond national jurisdiction. *Marine Policy*, **132**, 103384. doi.org/10.1016/j.marpol.2018.12.003
- 37 Roberts, C. M., O’Leary, B. C. & Hawkins, J. P. (2020). Climate change mitigation and nature conservation both require higher protected area targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **375**(1794), 20190121. doi.org/10.1098/rstb.2019.0121
- 38 Dasgupta, P. (2021). *The economics of biodiversity: the Dasgupta review: full report* (Updated: 18 February 2021). HM Treasury.
- 39 IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (Version 1). Zenodo. doi.org/10.5281/ZENODO.3831673
- 40 Duelli, P. & Obrist, M. K. (2003). Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **98**(1), 87–98. doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00072-0
- 41 Purvis, A. & Hector, A. (2000). Getting the measure of biodiversity. *Nature*, **405**(6783), 212–219. doi.org/10.1038/35012221
- 42 Collen, B., Loh, J., Whitmee, S., McRae, L., Amin, R. & Baillie, J. E. M. (2009). Monitoring change in vertebrate abundance: the Living Planet Index. *Conservation Biology*, **23**(2), 317–327. doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01117.x
- 43 Loh, J., Green, R. E., Ricketts, T., Lamoreux, J., Jenkins, M., Kapos, V. & Randers, J. (2005). The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **360**(1454), 289–295. doi.org/10.1098/rstb.2004.1584
- 44 McRae, L., Deinet, S. & Freeman, R. (2017). The diversity-weighted Living Planet Index: Controlling for taxonomic bias in a global biodiversity indicator. *PLOS ONE*, **12**(1), e0169156. doi.org/10.1371/journal.pone.0169156
- 45 IPBES Technical Support Unit On Knowledge And Data. (2021). IPBES regions and sub-regions (1.2) [Data set]. Zenodo. doi.org/10.5281/ZENODO.5719431
- 46 Amano, T., González-Varo, J. P. & Sutherland, W. J. (2016). Languages are still a major barrier to global science. *PLOS Biology*, **14**(12), e2000933. doi.org/10.1371/journal.pbio.2000933
- 47 Amano, T. & Sutherland, W. J. (2013). Four barriers to the global understanding of biodiversity conservation: wealth, language, geographical location and security. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **280**(1756), 20122649. doi.org/10.1098/rspb.2012.2649
- 48 Chowdhury, S., Gonzalez, K., Aytakin, M. Ç. K., Baek, S., Belcik, M., Bertolino, S., Duijns, S., Han, Y., Jantke, K., Katayose, R., Lin, M., Nourani, E., Ramos, D. L., Rouyer, M., Sidemo-Holm, W., Vozykova, S., Zamora-Gutierrez, V. & Amano, T. (2022). Growth of non-English-language literature on biodiversity conservation. *Conservation Biology*. doi.org/10.1111/cobi.13883
- 49 Strayer, D. L. & Dudgeon, D. (2010). Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges. *Journal of the North American Benthological Society*, **29**(1), 16. doi.org/10.1899/08-171.1
- 50 Bogardi, J. J., Dudgeon, D., Lawford, R., Flinkerbusch, E., Meyn, A., Pahl-Wostl, C., Vielhauer, K. & Vörösmarty, C. (2012). Water security for a planet under pressure: interconnected challenges of a changing world call for sustainable solutions. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, **4**(1), 35–43. doi.org/10.1016/j.cosust.2011.12.002
- 51 Kummu, M., de Moel, H., Ward, P. J. & Varis, O. (2011). How close do we live to water? A global analysis of population distance to freshwater bodies. *PLoS ONE*, **6**(6), e20578. doi.org/10.1371/journal.pone.0020578
- 52 Darwall, W., Smith, K., Allen, D., McGregor Reid, G., Clausnitzer, V. & Kalkman, V. (2009). Freshwater biodiversity – a hidden resource under threat. In: *Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUCN red list of threatened species* (J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor, S. N. Stuart, IUCN – The World Conservation Union & IUCN Species Survival Commission, Eds.). IUCN; Lynx Edicions.
- 53 Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z.-I., Knowler, D. J., Lévêque, C., Naiman, R. J., Prieur-Richard, A.-H., Soto, D., Stiassny, M. L. J. & Sullivan, C. A. (2006). Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, **81**(02), 163. doi.org/10.1017/S1464793105006950
- 54 Grill, G., Lehner, B., Lumsdon, A. E., MacDonald, G. K., Zarfl, C. & Reidy Liermann, C. (2015). An index-based framework for assessing patterns and trends in river fragmentation and flow regulation by global dams at multiple scales. *Environmental Research Letters*, **10**(1), 015001. doi.org/10.1088/1748-9326/10/1/015001
- 55 Brink, K., Gough, P., Royte, J., Schollema, P. P. & Wanningen, H. (2018). *From Sea to Source 2.0: Protection and restoration of fish migration in rivers worldwide*. World Fish Migration Foundation. <https://worldfishmigrationfoundation.com/wp-content/uploads/2021/01/from\_sea\_to\_source\_2\_o.pdf>
- 56 Deinet, S., Scott-Gatty, K., Rotton, H., Marconi, V., McRae, L., Baumgartner, L. J., Brink, K., Claussen, J. E., Cooke, S. J., Darwall, W., Eriksson, B. K., Garcia de Leaniz, M. L., Thieme, M., Royte, J., Silva, L. G. M., Tickner, D., Waldman, D., Wanningen, H., Weyl, O. L. F. & Berkhuisen, A. (2020). *The Living Planet Index (LPI) for migratory freshwater fish – Technical Report*. World Fish Migration Foundation, The Netherlands. <https://worldfishmigrationfoundation.com/wp-content/uploads/2020/07/LPI\_report\_2020.pdf>
- 57 IUCN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org/en>
- 58 IUCN. (2021). IUCN Green Status of Species (1st ed.). IUCN, International Union for Conservation of Nature. doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.02.en
- 59 Cano-Alonso, L. S. (2021). *Ciconia nigra* (Green Status assessment). IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/species/22697669/111747857>
- 60 Azat, C. & Valenzuela-Sánchez, A. (2021). *Rhinoderma darwini* (Green Status assessment). IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/species/22697669/111747857>
- 61 Butchart, S. H. M., Akçakaya, H. R., Chanson, J., Baillie, J. E. M., Collen, B., Quader, S., Turner, W. R., Amin, R., Stuart, S. N. & Hilton-Taylor, C. (2007). Improvements to the Red List Index. *PLOS ONE*, **2**(1), e140. doi.org/10.1371/journal.pone.0000140
- 62 Harfoot, M. B. J., Johnston, A., Balmford, A., Burgess, N. D., Butchart, S. H. M., Dias, M. P., Hazin, C., Hilton-Taylor, C., Hoffmann, M., Isaac, N. J. B., Iversen, L. L., Outhwaite, C. L., Visconti, P. & Geldmann, J. (2021). Using the IUCN Red List to map threats to terrestrial vertebrates at global scale. *Nature Ecology & Evolution*, **1**–10. doi.org/10.1038/s41559-021-01542-9
- 63 Clarke, S. C., McAllister, M. K., Milner-Gulland, E. J., Kirkwood, G. P., Michielsens, C. G., Agnew, D. J., Pikitch, E. K., Nakano, H. & Shivji, M. S. (2006). Global estimates of shark catches using trade records from commercial markets. *Ecology Letters*, **9**(10), 1115–1126.
- 64 McClenachan, L., Cooper, A. B. & Dulvy, N. K. (2016). Rethinking trade-driven extinction risk in marine and terrestrial megafauna. *Current Biology*, **26**(12), 1640–1646.
- 65 Pacoureaux, N., Rigby, C. L., Kyne, P. M., Sherley, R. B., Winker, H., Carlson, J. K., Fordham, S. V., Barreto, R., Fernando, D., Francis, M. P., Jabado, R. W., Herman, K. B., Liu, K.-M., Marshall, A. D., Pollom, R. A., Romanov, E. V., Simpfendorfer, C. A., Yin, J. S., Kindsvater, H. K. & Dulvy, N. K. (2021). Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. *Nature*, **589**(7843), 567–571. doi.org/10.1038/s41586-020-03173-9
- 66 Rigby, C. L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M. P., Herman, K. B., Jabado, R. W., Liu, K. M., Marshall, A., Pacoureaux, N., Romanov, E., Sherley, R. B. & Winker, H. (2019). *Carcharhinus longimanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T39341A2903170. doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T39341A2903170.en.
- 67 Heithaus, M. R., Frid, A., Vaudo, J. J., Worm, B. & Wirsing, A. J. (2010). Unraveling the ecological importance of elasmobranchs. In: *Sharks and Their Relatives II*. CRC Press.
- 68 Kitchell, J. F., Essington, T. E., Boggs, C. H., Schindler, D. E. & Walters, C. J. (2002). The role of sharks and longline fisheries in a pelagic ecosystem of the central Pacific. *Ecosystems*, **5**(2), 202–216.
- 69 Pimiento, C., Leprieux, F., Silvestro, D., Lefcheck, J. S., Albouy, C., Rasher, D. B., Davis, M., Svenning, J.-C. & Griffin, J. N. (2020). Functional diversity of marine megafauna in the Anthropocene. *Science Advances*, **6**(16), eaay7650.
- 70 Polovina, J. J., Frazier, M., Howell, E. A. & Woodworth, P. (2009). Increases in the relative abundance of mid-trophic level fishes concurrent with declines in apex predators in the subtropical North Pacific, 1996–2006. *Fishery Bulletin*, **107**(4), 523–531.

- 71 Dulvy, N. K., Simpfendorfer, C. A., Davidson, L. N., Fordham, S. V., Bräutigam, A., Sant, G. & Welch, D. J. (2017). Challenges and priorities in shark and ray conservation. *Current Biology*, **27**(11), R565–R572.
- 72 Dulvy, N. K., Fowler, S. L., Musick, J. A., Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Harrison, L. R., Carlson, J. K., Davidson, L. N., Fordham, S. V., Francis, M. P., Pollock, C. M., Simpfendorfer, C. A., Burgess, G. H., Carpenter, K. E., Compagno, L. J., Ebert, D. A., Gibson, C., Heupel, M. R., Livingstone, S. R., Sanciangco, J. C., Stevens, J. D., Valenti, S. & White, W. T. (2014). Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *ELife*, **3**, e00590. doi.org/10.7554/eLife.00590
- 73 Jabado, R. W., Kyne, P. M., Pollom, R. A., Ebert, D. A., Simpfendorfer, C. A., Ralph, G. M., Al Dhaheri, S. S., Akhilesh, K. V., Ali, K. & Ali, M. H. (2018). Troubled waters: Threats and extinction risk of the sharks, rays and chimaeras of the Arabian Sea and adjacent waters. *Fish and Fisheries*, **19**(6), 1043–1062.
- 74 Hill, S. L. L., Gonzalez, R., Sanchez-Ortiz, K., Caton, E., Espinoza, F., Newbold, T., Tylilanakis, J., Scharlemann, J. P. W., Palma, A. D. & Purvis, A. (2018). Worldwide impacts of past and projected future land-use change on local species richness and the Biodiversity Intactness Index (p. 311787). *bioRxiv*. doi.org/10.1101/311787
- 75 Natural History Museum. (2022). Biodiversity Intactness Index data | Natural History Museum. Biodiversity Indicators | Natural History Museum. <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/biodiversity-indicators/biodiversity-intactness-index-data>
- 76 Leclère, D., Obersteiner, M., Barrett, M., Butchart, S. H. M., Chaudhary, A., De Palma, A., DeClerck, F. A. J., Di Marco, M., Doelman, J. C., Dürauer, M., Freeman, R., Harfoot, M., Hasegawa, T., Hellweg, S., Hilbers, J. P., Hill, S. L. L., Humpenöder, F., Jennings, N., Krisztin, T., Mace, G. M., Ohashi, H., Popp, A., ... Young, L. (2020). Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy. *Nature*, **585**(7826), 551–556. doi.org/10.1038/s41586-020-2705-y
- 77 Jung, M., Arnell, A., de Lamo, X., García-Rangel, S., Lewis, M., Mark, J., Merow, C., Miles, L., Ondo, I., Pironon, S., Ravilious, C., Rivers, M., Schepaschenko, D., Tallowin, O., van Soesbergen, A., Govaerts, R., Boyle, B. L., Enquist, B. J., Feng, X., Gallagher, R., Maitner, B., Meiri, S., ... Visconti, P. (2021). Areas of global importance for conserving terrestrial biodiversity, carbon and water. *Nature Ecology & Evolution*, **5**(11), 1499–1509. doi.org/10.1038/s41559-021-01528-7
- 78 Sala, E., Mayorga, J., Bradley, D., Cabral, R. B., Atwood, T. B., Auber, A., Cheung, W., Costello, C., Ferretti, F., Friedlander, A. M., Gaines, S. D., Garilao, C., Goodell, W., Halpern, B. S., Hinson, A., Kaschner, K., Kesner-Reyes, K., Leprieur, F., McGowan, J., Morgan, L. E., Mouillot, D., Palacios-Abrantes, J., Possingham, H. P., Rechberger, K. D., Worm, B. & Lubchenco, J. (2021). Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate. *Nature*, **592**(7854), 397–402. doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z
- 79 O'Connor, L. M. J., Pollock, L. J., Renaud, J., Verhagen, W., Verburg, P. H., Lavorel, S., Maiorano, L. & Thuiller, W. (2021). Balancing conservation priorities for nature and for people in Europe. *Science*, **372**(6544), 856–860. doi.org/10.1126/science.abc4896
- 80 Goolmeer, T., Skroblin, A. & Wintle, B. A. (2022). Getting our Act together to improve Indigenous leadership and recognition in biodiversity management. *Ecological Management & Restoration*, **23**(S1), 33–42. doi.org/10.1111/emr.12523
- 81 Schuster, R., Germain, R. R., Bennett, J. R., Reo, N. J. & Arcese, P. (2019). Vertebrate biodiversity on indigenous-managed lands in Australia, Brazil, and Canada equals that in protected areas. *Environmental Science & Policy*, **101**, 1–6. doi.org/10.1016/j.envsci.2019.07.002
- 82 Reid, A. J., Young, N., Hinch, S. G. & Cooke, S. J. (2022). Learning from Indigenous knowledge holders on the state and future of wild Pacific salmon. *FACETS*, **7**, 718–740. doi.org/10.1139/facets-2021-0089
- 83 Reid, A. J., Eckert, L. E., Lane, J.-F., Young, N., Hinch, S. G., Darimont, C. T., Cooke, S. J., Ban, N. C. & Marshall, A. (2021). “Two-Eyed Seeing”: An Indigenous framework to transform fisheries research and management. *Fish and Fisheries*, **22**(2), 243–261. doi.org/10.1111/faf.12516
- 84 UN. (2022). Indigenous Peoples at the United Nations. <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/about-us.html>
- 85 Darbyshire, I., Anderson, S., Asatryan, A., Byfield, A., Cheek, M., Clubbe, C., Ghrabi, Z., Harris, T., Heatubun, C. D., Kalema, J., Magassouba, S., McCarthy, B., Milliken, W., de Montmollin, B., Lughadha, E. N., Onana, J.-M., Saïdou, D., Sárbu, A., Shrestha, K. & Radford, E. A. (2017). Important Plant Areas: Revised selection criteria for a global approach to plant conservation. *Biodiversity and Conservation*, **26**(8), 1767–1800. doi.org/10.1007/s10531-017-1336-6
- 86 Sayer, J. A., Harcourt, C. S. & Collins, N. M. (1992). *The Conservation Atlas of Tropical Forests: Africa*. IUCN and Simon and Schuster, Cambridge, UK.
- 87 Fitzgerald, M., Nackoney, J., Potapov, P. & Turubanova, S. (2021). Agriculture is the primary driver of tree cover loss across the Forestière region of the Republic of Guinea, Africa. *Environmental Research Communications*, **3**(12), 121004. doi.org/10.1088/2515-7620/ac4278
- 88 Burkill, H. N. (1995). *The Useful Plants of West Tropical Africa. Volume 3, families J-L*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- 89 Burkill, H. N. (1994). *The Useful Plants of West Tropical Africa. Volume 2, families E-I*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- 90 Akintimehin, E. S., Karigidi, K. O., Anthony, E. O. & Adetuyi, F. O. (2021). Proximate composition, minerals, vitamins, phytochemical constituents and anti-nutrient profile of *Beilschmiedia mannii* seeds and *Combretum racemosum* leaves for soup preparation. *Journal of Food Science and Technology*, **59**, 1847–1854. doi.org/10.1007/s13197-021-05198-y
- 91 Essien, E. U., Esenowo, G. J. & Akpanabiatu, M. I. (1995). Lipid composition of lesser known tropical seeds. *Plant Foods for Human Nutrition*, **48**(2), 135–140. doi.org/10.1007/BF01088309
- 92 Lykke, A. M., Gregersen, S. B., Padonou, E. A., Bassolé, I. H. N. & Dalsgaard, T. K. (2021). Potential of unconventional seed oils and fats from west African trees: A review of fatty acid composition and perspectives. *Lipids*, **56**(4), 357–390. doi.org/10.1002/lipd.12305
- 93 Herbar National de Guinée. (2022). Conservation des arbres menacées de Guinée. <http://www.herbiinguinee.org/conservation-des-arbres-menacees.html>
- 94 Couch, C., Cheek, M., Haba, P. M., Molmou, D., Williams, J., Magassouba, S., Doumbouya, S. & Diallo, Y. M. (2019). *Threatened habitats and Important Plant Areas (TIPAs) of Guinea, west Africa*. Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- 95 Moggridge, B. J., Thompson, R. M. & Radoll, P. (2022). Indigenous research methodologies in water management: learning from Australia and New Zealand for application on Kamilaroi country. *Wetlands Ecology and Management*. doi.org/10.1007/s11273-022-09866-4
- 96 NCFRP. (2016). National Cultural Flows Research Project. <https://culturalflows.com.au/>
- 97 Whyte, K. P., Brewer, J. P. & Johnson, J. T. (2015). Weaving Indigenous science, protocols and sustainability science. *Sustainability Science*, **11**(1), 25–32. doi.org/10.1007/s11625-015-0296-6
- 98 Wilson, S. (2008). *Research Is Ceremony*. Fernwood Publishing, Nova Scotia. <https://fernwoodpublishing.ca/book/research-is-ceremony-shawn-wilson>
- 99 UN General Assembly. (2022). The Human Right to a Clean, Healthy and Sustainable Environment. A/RES/76/300. <https://news.un.org/en/story/2022/07/1123482>
- 100 UNEP. (2022). Presidents' Final Remarks to Plenary: Key recommendations for accelerating action towards a healthy planet for the prosperity of all. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40110/Key%20Messages%20and%20Recommendations%20-%20Formatted.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 101 UN Special Rapporteur on human rights and the environment. (2022). The right to a clean, healthy and sustainable environment: non-toxic environment (A/HRC/49/53) <https://www.ohchr.org/en/documents/thematic-reports/ahrc4953-right-clean-healthy-and-sustainable-environment-non-toxic>
- 102 UN Special Rapporteur on human rights and the environment. (2021). Human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment (A/76/179).
- 103 UN Special Rapporteur on human rights and the environment. (2020). Good Practices Report: Recognizing and implementing the right to a healthy environment
- 104 UN Special Rapporteur on human rights and the environment. (2019). Issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment (A/HRC/40/55)
- 105 Boyd, D. R. (2015). *The Optimistic Environmentalist: Progressing Towards a Greener Future*. ECW Press.
- 106 HAC. (2022). HAC for Nature and People. <https://www.hacfornatureandpeople.org>
- 107 Beyond Oil & Gas Alliance. (2022). <https://beyondoilandgasalliance.com/>
- 108 de Vilchez, P. & Savaresi, A. (2022). The right to a healthy environment and climate litigation: A mutually supportive relation? <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\_id=3829114>
- 109 IPCC. (2022). Climate Change 2022. *Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\_AR6\_WGII\_SummaryForPolicymakers.pdf>
- 110 IPCC. (2022). Climate Change 2022. *Mitigation of Climate Change. Summary for Policymakers*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://report.ipcc.ch/ar6/wg3/pdf/IPCC\_AR6\_WGIII\_SummaryForPolicymakers.pdf>



- 111 IPCC. (2021). Climate Change 2021: *The Physical Science Basis. Summary for Policymakers*. (p. 32). Intergovernmental Panel on Climate Change. <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)>
- 112 Pörtner *et al.* (2021). IPBES-IPCC co-sponsored workshop: Biodiversity and climate change workshop report. <[https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609\\_workshop\\_report\\_embargo\\_3pm\\_CEST\\_10\\_june\\_0.pdf](https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609_workshop_report_embargo_3pm_CEST_10_june_0.pdf)>
- 113 Wackernagel, M., Hanscom, L., Jayasinghe, P., Lin, D., Murthy, A., Neill, E. & Raven, P. (2021). The importance of resource security for poverty eradication. *Nature Sustainability*, **4**(8), 731–738. doi.org/10.1038/s41893-021-00708-4
- 114 Wackernagel, M., Lin, D., Evans, M., Hanscom, L. & Raven, P. (2019). Defying the Footprint Oracle: Implications of country resource trends. *Sustainability*, **11**(7), 2164. doi.org/10.3390/su11072164
- 115 York University, Ecological Footprint Initiative & Global Footprint Network. (2022). *National Footprint and Biocapacity Accounts*, 2022 edition. Produced for the Footprint Data Foundation and distributed by Global Footprint Network. <<https://www.footprintnetwork.org/licenses/public-data-package-free/>>
- 116 Galli, A., Wackernagel, M., Iha, K. & Lazarus, E. (2014). Ecological Footprint: Implications for biodiversity. *Biological Conservation*, **173**, 121–132. doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.019
- 117 Wackernagel, M., Hanscom, L. & Lin, D. (2017). Making the Sustainable Development Goals consistent with sustainability. *Frontiers in Energy Research*, **5**. <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fenrg.2017.00018>>
- 118 Vause, J. (2020). *Exploring the relationship between trade and biodiversity through the lens of the Dasgupta Review of the Economics of Biodiversity*. UK Research and Innovation Global Challenges Research Fund (UKRI GCRF) Trade, Development and the Environment Hub. <<https://tradehub.earth/wp-content/uploads/2021/03/Vause-2020-Exploring-Trade-and-Biodiversity.pdf>>
- 119 Molotoks, A. & West, C. (2021). Which forest-risk commodities imported to the UK have the highest overseas impacts? A rapid evidence synthesis. *Emerald Open Research*, **3**, 22. doi.org/10.35241/emeraldopenres.14306.1
- 120 UNEP. (2021). *Biodiversity and international trade policy primer: How does nature fit in the sustainable trade agenda?* UK Research and Innovation Global Challenges Research Fund (UKRI GCRF) Trade, Development and the Environment Hub, UN Environment Programme (UNEP), and the Forum on Trade, Environment & the SDGs (TESS). <[https://tradehub.earth/wp-content/uploads/2021/11/Biodiversity-and-International-Trade-Policy-Primer-Documents\\_05.pdf](https://tradehub.earth/wp-content/uploads/2021/11/Biodiversity-and-International-Trade-Policy-Primer-Documents_05.pdf)>
- 121 WWF-UK. (2022). *Designing due diligence*. WWF-UK. <[https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2022-03/WWF-UK\\_Designing%20Due%20Diligence%20-%20Final%20.pdf](https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2022-03/WWF-UK_Designing%20Due%20Diligence%20-%20Final%20.pdf)>
- 122 FSIN and Global Network Against Food Crises. (2022). *2022 Global Report on Food Crises*. <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb9997en>>
- 123 FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. Rome, FAO.
- 124 Hertel, T., Elouafi, I., Tanticharoen, M. & Ewert, F. (2021). Diversification for enhanced food systems resilience. *Nature Food*, **2**(11), 832–834. doi.org/10.1038/s43016-021-00403-9
- 125 FAO. (2021). *The State of Food and Agriculture 2021; Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses*. Rome, FAO. <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4476en>>
- 126 Doelman, J. C., Beier, F. D., Stehfest, E., Bodirsky, B. L., Beusen, A. H. W., Humpenöder, F., Mishra, A., Popp, A., van Vuuren, D. P., de Vos, L., Weindl, I., van Zeist, W.-J. & Kram, T. (2022). Quantifying synergies and trade-offs in the global water-land-food-climate nexus using a multi-model scenario approach. *Environmental Research Letters*, **17**(4), 045004. doi.org/10.1088/1748-9326/ac5766
- 127 Springmann, M., Clark, M., Mason-D’Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassalle, L., de Vries, W., Vermeulen, S. J., Herrero, M., Carlson, K. M., Jonell, M., Troell, M., DeClerck, F., Gordon, L. J., Zurayk, R., Scarborough, P., Rayner, M., Loken, B., Fanzo, J., Godfray, H. C. J., Tilman, D., Rockström, J. & Willett, W. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, **562**(7728), 519–525. doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0
- 128 Strassburg, B. B. N., Iribarrem, A., Beyer, H. L., Cordeiro, C. L., Crouzeilles, R., Jakovac, C. C., Braga Junqueira, A., Lacerda, E., Latawiec, A. E., Balmford, A., Brooks, T. M., Butchart, S. H. M., Chazdon, R. L., Erb, K.-H., Brancalion, P., Buchanan, G., Cooper, D., Diaz, S., Donald, P. F., Kapos, V., Leclère, D., Miles, L., Obersteiner, M., Plutzer, C., de M. Scaramuzza, C. A., Scarano, F. R. & Visconti, P. (2020). Global priority areas for ecosystem restoration. *Nature*, **586**(7831), 724–729. doi.org/10.1038/s41586-020-2784-9
- 129 Dooley, K., Holz, C., Kartha, S., Klinsky, S., Roberts, J. T., Shue, H., Winkler, H., Athanasiou, T., Caney, S., Cripps, E., Dubash, N. K., Hall, G., Harris, P. G., Lahn, B., Moellendorf, D., Müller, B., Sagar, A. & Singer, P. (2021). Ethical choices behind quantifications of fair contributions under the Paris Agreement. *Nature Climate Change*, **11**(4), 300–305. doi.org/10.1038/s41558-021-01015-8
- 130 Robiou du Pont, Y., Jeffery, M. L., Gütschow, J., Rogelj, J., Christoff, P. & Meinshausen, M. (2017). Equitable mitigation to achieve the Paris Agreement goals. *Nature Climate Change*, **7**(1), 38–43. doi.org/10.1038/nclimate3186
- 131 Kikstra, J. S., Mastrucci, A., Min, J., Riahi, K. & Rao, N. D. (2021). Decent living gaps and energy needs around the world. *Environmental Research Letters*, **16**(9), 095006. doi.org/10.1088/1748-9326/ac1c27
- 132 Chaplin-Kramer, R., Sharp, R. P., Weil, C., Bennett, E. M., Pascual, U., Arkema, K. K., Brauman, K. A., Bryant, B. P., Guerry, A. D., Haddad, N. M., Hamann, M., Hamel, P., Johnson, J. A., Mandel, L., Pereira, H. M., Polasky, S., Ruckelshaus, M., Shaw, M. R., Silver, J. M., Vogl, A. L. & Daily, G. C. (2019). Global modeling of nature’s contributions to people. *Science*, **366**(6462), 255–258. doi.org/10.1126/science.aaw3372
- 133 Johnson, J. A., Baldos, U., Liu, J., Nootenboom, C., Polasky, S. & Roxburg, T. (2020). *Global Futures: Modelling the global economic impacts of environmental change to support policy-making*. <[https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/global\\_futures\\_technical\\_report.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/global_futures_technical_report.pdf)>
- 134 Waldron, A., Adams, V., Allan, J., Arnell, A., Asner, G., Atkinson, S., Baccini, A., Baillie, E., Balmford, A., Beau, J. A., Brander, L., Brondizio, E., Bruner, A., Burgess, N., Burkart, K., Butchart, S., Button, R., Carrasco, R., Cheung, W., Christensen, V., Clements, A., Coll, M., ... Zhang, Y. (2020). Protecting 30% of the planet for nature: costs, benefits and economic implications. Working paper analysing the economic implications of the proposed 30% target for areal protection in the draft post-2020 Global Biodiversity Framework. <[https://www.conservation.cam.ac.uk/files/waldron\\_report\\_30\\_by\\_30\\_publish.pdf](https://www.conservation.cam.ac.uk/files/waldron_report_30_by_30_publish.pdf)>
- 135 Rosa, M. R., Brancalion, P. H. S., Crouzeilles, R., Tambosi, L. R., Piffer, P. R., Lenti, F. E. B., Hirota, M., Santiami, E. & Metzger, J. P. (2021). Hidden destruction of older forests threatens Brazil’s Atlantic Forest and challenges restoration programs. *Science Advances*, **7**(4), eabc4547. doi.org/10.1126/sciadv.abc4547
- 136 Díaz, S., Zafra-Calvo, N., Purvis, A., Verburg, P. H., Obura, D., Leadley, P., Chaplin-Kramer, R., De Meester, L., Dulloo, E., Martín-López, B., Shaw, M. R., Visconti, P., Broadgate, W., Bruford, M. W., Burgess, N. D., Cavender-Bares, J., DeClerck, F., Fernández-Palacios, J. M., Garibaldi, L. A., Hill, S. L. L., Isbell, F., Khoury, C. K., Krug, C. B., Liu, J., Maron, M., McGowan, P. J. K., Pereira, H. M., Reyes-García, V., Rocha, J., Rondinini, C., Shannon, L., Shin, Y.-J., Snelgrove, P. V. R., Spehn, E. M., Strassburg, B., Subramanian, S. M., Tewksbury, J. J., Watson, J. E. M. & Zanne, A. E. (2020). Set ambitious goals for biodiversity and sustainability. *Science*, **370**(6515), 411–413. doi.org/10.1126/science.abe1530
- 137 Mace, G. M. (2014). Whose conservation? *Science*, **345**(6204), 1558–1560. doi.org/10.1126/science.1254704
- 138 Rosa, I. M. D., Pereira, H. M., Ferrier, S., Alkemade, R., Acosta, L. A., Akcakaya, H. R., den Belder, E., Fazel, A. M., Fujimori, S., Harfoot, M., Harhash, K. A., Harrison, P. A., Hauck, J., Hendriks, R. J. J., Hernández, G., Jetz, W., Karlsson-Vinkhuyzen, S. I., Kim, H., King, N., Kok, M. T. J., Kolomytsev, G. O., Lazarova, T., Leadley, P., Lundquist, C. J., García Márquez, J., Meyer, C., Navarro, L. M., Nesshöver, C., Ngo, H. T., Ninan, K. N., Palomo, M. G., Pereira, L. M., Peterson, G. D., Pichs, R., Popp, A., Purvis, A., Ravera, F., Rondinini, C., Sathyapalan, J., Schipper, A. M., Seppelt, R., Settele, J., Sitas, N. & van Vuuren, D. (2017). Multiscale scenarios for nature futures. *Nature Ecology & Evolution*, **1**(10), 1416–1419. doi.org/10.1038/s41559-017-0273-9
- 139 Soergel, B., Kriegler, E., Bodirsky, B. L., Bauer, N., Leimbach, M. & Popp, A. (2021). Combining ambitious climate policies with efforts to eradicate poverty. *Nature Communications*, **12**(1), 2342. doi.org/10.1038/s41467-021-22315-9
- 140 Pereira, L. M., Davies, K. K., Belder, E., Ferrier, S., Karlsson-Vinkhuyzen, S., Kim, H., Kuiper, J. J., Okayasu, S., Palomo, M. G., Pereira, H. M., Peterson, G., Sathyapalan, J., Schoolenberg, M., Alkemade, R., Carvalho Ribeiro, S., Greenaway, A., Hauck, J., King, N., Lazarova, T., Ravera, F., Chettri, N., Cheung, W. W. L., Hendriks, R. J. J., Kolomytsev, G., Leadley, P., Metzger, J., Ninan, K. N., Pichs, R., Popp, A., Rondinini, C., Rosa, I., Vuuren, D. & Lundquist, C. J. (2020). Developing multiscale and integrative nature–people scenarios using the Nature Futures Framework. *People and Nature*, **2**(4), 1172–1195. doi.org/10.1002/pan3.10146
- 141 Frishkoff, L. O., Karp, D. S., Flanders, J. R., Zook, J., Hadly, E. A., Daily, G. C. & M’Gonigle, L. K. (2016). Climate change and habitat conversion favour the same species. *Ecology Letters*, **19**(9), 1081–1090. doi.org/10.1111/ele.12645

- 142 Hendershot, J. N., Smith, J. R., Anderson, C. B., Letten, A. D., Frishkoff, L. O., Zook, J. R., Fukami, T. & Daily, G. C. (2020). Intensive farming drives long-term shifts in avian community composition. *Nature*, **579**(7799), 393–396. doi.org/10.1038/s41586-020-2090-6
- 143 Oliver, T. H., Gillings, S., Pearce-Higgins, J. W., Brereton, T., Crick, H. Q. P., Duffield, S. J., Morecroft, M. D. & Roy, D. B. (2017). Large extents of intensive land use limit community reorganization during climate warming. *Global Change Biology*, **23**(6), 2272–2283. doi.org/10.1111/gcb.13587
- 144 Platts, P. J., Mason, S. C., Palmer, G., Hill, J. K., Oliver, T. H., Powney, G. D., Fox, R. & Thomas, C. D. (2019). Habitat availability explains variation in climate-driven range shifts across multiple taxonomic groups. *Scientific Reports*, **9**(1), 15039. doi.org/10.1038/s41598-019-51582-2
- 145 Oliver, T. H. & Morecroft, M. D. (2014). Interactions between climate change and land use change on biodiversity: Attribution problems, risks, and opportunities. *WIREs Climate Change*, **5**(3), 317–335. doi.org/10.1002/wcc.271
- 146 Williams, J. J. & Newbold, T. (2020). Local climatic changes affect biodiversity responses to land use: A review. *Diversity and Distributions*, **26**(1), 76–92. doi.org/10.1111/ddi.12999
- 147 Outhwaite, C. L., McCann, P. & Newbold, T. (2022). Agriculture and climate change are reshaping insect biodiversity worldwide. *Nature*, **605**(7908), 97–102. doi.org/10.1038/s41586-022-04644-x
- 148 Hellegers, M., van Swaay, C. A. M., van Hinsberg, A., Huijbregts, M. A. J. & Schipper, A. M. (2022). Modulating effects of landscape characteristics on responses to warming differ among butterfly species. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **10**. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fevo.2022.873366>
- 149 FFI. (2021). *Coordinated and collaborative application of the mitigation hierarchy in complex multi-use landscapes in Africa. A conceptual framework integrating socioecological considerations*. Fauna & Flora International: Cambridge, UK. <https://www.fauna-flora.org/app/uploads/2021/02/FFI\_CALM\_Framework\_2021\_ENG-1.pdf>
- 150 Carrington, D. (2019). 'Death by a thousand cuts': vast expanse of rainforest lost in 2018. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2019/apr/25/death-by-a-thousand-cuts-vast-expanse-rainforest-lost-in-2018>
- 151 Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arnett, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Garibaldi, L. A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S. M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., Polasky, S., Purvis, A., Razaque, J., Reyers, B., Chowdhury, R. R., Shin, Y.-J., Visseren-Hamakers, I., Willis, K. J. & Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, **366**(6471), eaax3100. doi.org/10.1126/science.aax3100
- 152 Sterner, T., Barbier, E. B., Bateman, I., van den Bijgaart, I., Crépin, A.-S., Edenhofer, O., Fischer, C., Habla, W., Hassler, J., Johansson-Stenman, O., Lange, A., Polasky, S., Rockström, J., Smith, H. G., Steffen, W., Wagner, G., Wilen, J. E., Alpizar, F., Azar, C., Carless, D., Chávez, C., Coria, J., Engström, G., Jagers, S. C., Köhlin, G., Löfgren, Å., Pleijel, H. & Robinson, A. (2019). Policy design for the Anthropocene. *Nature Sustainability*, **2**(1), 14–21. doi.org/10.1038/s41893-018-0194-x
- 153 Alkemada, F. & de Coninck, H. (2021). Policy mixes for sustainability transitions must embrace system dynamics. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, **41**, 24–26. doi.org/10.1016/j.eist.2021.10.014
- 154 Jagers, S. C., Harring, N., Löfgren, Å., Sjöstedt, M., Alpizar, F., Brülde, B., Langlet, D., Nilsson, A., Almqvist, B. C., Dupont, S. & Steffen, W. (2020). On the preconditions for large-scale collective action. *Ambio*, **49**(7), 1282–1296. doi.org/10.1007/s13280-019-01284-w
- 155 Lenton, T. M., Benson, S., Smith, T., Ewer, T., Lanel, V., Petykowski, E., Powell, T. W. R., Abrams, J. F., Blomsma, F. & Sharpe, S. (2022). Operationalising positive tipping points towards global sustainability. *Global Sustainability*, **5**, e1. doi.org/10.1017/sus.2021.30
- 156 Ministry of Environment and Forestry. (2020). *Integrated master plan for restoration and rehabilitation of Elgeyo-Cherangany hills ecosystem*. <https://www.wvkenya.org/knowledge\_hub/our\_publications\_/?233611/Integrated-Master-Plan-for-Rehabilitation-and-Restoration-of-the-Cherangany-Elgeyo-Hills-Ecosystem>
- 157 Pitsiladis, Y. (Ed.). (2007). *East African running: toward a cross-disciplinary perspective*. Routledge.
- 158 Constitution of Kenya. (2010). Constitution of Kenya, Article 69(1)(c). <http://www.kenyalaw.org/lex/actview.xql?actid=Const2010#KE/CON/Const2010/chap\_5>
- 159 Government of Kenya. (2016). *Green Economy Strategy and Implementation Plan 2016 – 2030*. Government of Kenya. <http://www.environment.go.ke/wp-content/uploads/2018/08/GESIP\_Final23032017.pdf>
- 160 UK PACT, S. H. (2020). UK PACT supports Kenya's low-carbon and inclusive green growth ambition with £3.7m funding. <https://www.ukpact.co.uk/news/uk-pact-supports-kenyas-low-carbon-and-inclusive-green-growth-ambition-with-3.7-million-funding>
- 161 Maron, M., Simmonds, J. S., Watson, J. E. M., Sonter, L. J., Bennun, L., Griffiths, V. F., Quétiér, F., von Hase, A., Edwards, S., Rainey, H., Bull, J. W., Savy, C. E., Victurine, R., Kiesecker, J., Puydarrieux, P., Stevens, T., Cozannet, N. & Jones, J. P. G. (2020). Global no net loss of natural ecosystems. *Nature Ecology & Evolution*, **4**(1), 46–49. doi.org/10.1038/s41559-019-1067-z
- 162 RAISG. (2020). *Amazonia Under Pressure 2020*. Amazon Network of Georeferenced Socio-environmental Information. RAISG. <https://www.amazoniasocioambiental.org/en/publication/amazonia-under-pressure-2020/>
- 163 Bullock, E. L., Woodcock, C. E., Souza Jr., C. & Olofsson, P. (2020). Satellite-based estimates reveal widespread forest degradation in the Amazon. *Global Change Biology*, **26**(5), 2956–2969. doi.org/10.1111/gcb.15029
- 164 Malhi, Y., Saatchi, S., Girardin, C. & Aragão, L. E. O. C. (2009). The production, storage, and flow of carbon in Amazonian forests. In: *Amazonia and Global Change* (pp. 355–372). American Geophysical Union (AGU). doi.org/10.1029/2008GM000733
- 165 Saatchi, S. S., Houghton, R. A., Dos Santos Alvalá, R. C., Soares, J. V. & Yu, Y. (2007). Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Global Change Biology*, **13**(4), 816–837. doi.org/10.1111/j.1365-2486.2007.01323.x
- 166 Raven, P. H., Gereau, R. E., Phillipson, P. B., Chatelain, C., Jenkins, C. N. & Ulloa Ulloa, C. (2020). The distribution of biodiversity richness in the tropics. *Science Advances*, **6**(37), eabc6228. doi.org/10.1126/sciadv.abc6228
- 167 Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Brooks, T. M., Pilgrim, J. D., Konstant, W. R., da Fonseca, G. A. B. & Kormos, C. (2003). Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **100**(18), 10309–10313. doi.org/10.1073/pnas.1732458100
- 168 Josse C, Futada S. M., von Hildebrand M, de los Rios M.M, Oliveira-Miranda M.A, Moraes E.N.S., Tuesta E. (2021). Chapter 16: The state of conservation policies, protected areas, and Indigenous territories, from the past to the present. In: Nobre, C. & Encalada, A. (2021). *Amazon Assessment Report 2021* (1st ed.). UN Sustainable Development. <doi.org/10.55161/KZLB5335>
- 169 Science Panel for the Amazon, Nobre, C. & Encalada, A. (2021). *Amazon Assessment Report 2021* (1st ed.). UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN). doi.org/10.55161/RWSX6527
- 170 Cooley, S., Schoeman, D., Bopp, L., Boyd, P., Donner, S., Ghebrehiwet, D. Y., Ito, S.-Y., Kiessling, W., Martinetto, P., Ojeda, E., Racault, M.-F., Rost, B., & Skern-Mauritzen, M. (2022). Ocean and Coastal Ecosystems and their Services. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\_AR6\_WGII\_FinalDraft\_Chapter03.pdf>
- 171 Soroye, P., Newbold, T. & Kerr, J. (2020). Climate change contributes to widespread declines among bumble bees across continents. *Science*, **367**(6478), 685–688. doi.org/10.1126/science.aax8591
- 172 COICA. (2022). *Amazonia for life: protected 80% by 2025. Key results and policy*. <https://amazonia80x2025.earth/declaration>
- 173 Lovejoy, T. E. & Nobre, C. (2019). Amazon tipping point: Last chance for action. *Science Advances*, **5**(12), eaba2949. doi.org/10.1126/sciadv.aba2949
- 174 Walker, W. S., Gorelik, S. R., Baccini, A., Aragon-Osejo, J. L., Josse, C., Meyer, C., Macedo, M. N., Augusto, C., Rios, S., Katan, T., de Souza, A. A., Cuellar, S., Llanos, A., Zager, I., Mirabal, G. D., Solvik, K. K., Farina, M. K., Moutinho, P. & Schwartzman, S. (2020). The role of forest conversion, degradation, and disturbance in the carbon dynamics of Amazon indigenous territories and protected areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **117**(6), 3015–3025. doi.org/10.1073/pnas.1913321117
- 175 IUCN. (2021). *Proceedings of the Members' Assembly: World Conservation Congress Marseille, France 3–10 September 2021*. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/WCC-7th-005-En.pdf>
- 176 RAISG. (2020). *Amazonia Under Pressure 2020*. Amazon Network of Georeferenced Socio-environmental Information. <https://www.amazoniasocioambiental.org/en/publication/amazonia-under-pressure-2020/>
- 177 Lovejoy, T. E. & Nobre, C. (2018). Amazon tipping point. *Science Advances*, **4**(2), eaat2340. <doi.org/10.1126/sciadv.aat2340>



- 178 Warren, R., J. Price, E. Graham, N. Forstenhaeusler, and J. VanDerWal. (2018). The projected effect on insects, vertebrates, and plants of limiting global warming to 1.5° C rather than 2° C. *Science*, **360(6390)**: 791-795.
- 179 Kok, M. T. J., Meijer, J. R., van Zeist, W.-J., Hilbers, J. P., Immovilli, M., Janse, J. H., Stehfest, E., Bakkenes, M., Tabeau, A., Schipper, A. M., & Alkemade, R. (2022). Assessing ambitious nature conservation strategies within a 2 degree warmer and food-secure world [Preprint]. <doi.org/10.1101/2020.08.04.236489>
- 180 Chan, K.M., Boyd, D.R., Gould, R.K., Jetzkowitz, J., Liu, J., Muraca, B., Naidoo, R., Olmsted, P., Satterfield, T., Selomane, O. & Singh, G.G., 2020. Levers and leverage points for pathways to sustainability. *People and Nature*, **2(3)**, 693-717.
- 181 Abson D.J., Fischer J., Leventon J., Newig J., Schomerus T., Vilsmaier U., Von Wehrden H., Abernethy P., Ives C.D., Jager N.W., Lang D.J. (2017) Leverage points for sustainability transformation. *Ambio*, **46(1)**, 30-39.
- 182 He, F., Bremerich, V., Zarfl, C., Geldmann, J., Langhans, S. D., David, J. N. W., Darwall, W., Tockner, K., & Jähnig, S. C. (2018). Freshwater megafauna diversity: Patterns, status and threats. *Diversity and Distributions*, **24(10)**, 1395–1404. <doi.org/10.1111/ddi.12780>
- 183 Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., Martindill, J., Medouar, F.-Z., Huang, S., & Wackernagel, M. (2018). Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018. *Resources*, **7(3)**, 58. doi.org/10.3390/resources7030058
- 184 WWF/ZSL. (2022). The Living Planet Index database. <www.livingplanetindex.org>.
- 185 Galli, A., Iha, K., Moreno Pires, S., Mancini, M. S., Alves, A., Zokai, G., Lin, D., Murthy, A., & Wackernagel, M. (2020). Assessing the Ecological Footprint and biocapacity of Portuguese cities: Critical results for environmental awareness and local management. *Cities*, **96**, 102442. doi.org/10.1016/j.cities.2019.102442
- 186 Galli, A., Iha, K., Halle, M., El Bilali, H., Grunewald, N., Eaton, D., Capone, R., Debs, P., & Bottalico, F. (2017). Mediterranean countries' food consumption and sourcing patterns: An Ecological Footprint viewpoint. *Science of the Total Environment*, **578**, 383–391. <doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.191>
- 187 Galli, A., Weinzettel, J., Cranston, G., & Ercein, E. (2013). A Footprint Family extended MRIO model to support Europe's transition to a One Planet Economy. *Science of the Total Environment*, **461–462**, 813–818. <doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.09.040>
- 188 Mancini, M. S., Galli, A., Niccolucci, V., Lin, D., Bastianoni, S., Wackernagel, M., & Marchettini, N. (2016). Ecological Footprint: Refining the carbon Footprint calculation. *Ecological Indicators*, **61**, 390–403. <doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.09.040>
- 189 Wackernagel, M., Hanscom, L., Jayasinghe, P., Lin, D., Murthy, A., Neill, E., & Raven, P. (2021). The importance of resource security for poverty eradication. *Nature Sustainability*, **4(8)**, 731–738. <doi.org/10.1038/s41893-021-00708-4>
- 190 Maani, K., & Cavana, R. Y. (2017). *Systems Thinking, System Dynamics: Managing Change and Complexity* (2nd ed.). Prentice Hall.
- 191 IIS. (2022). Identificando Áreas Prioritárias para Restauração, Bioma Amazônia. Instituto Internacional para Sustentabilidade. <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/02/AMZ-29.pdf>
- 192 CBD. (2021). First draft of the post-2020 global biodiversity framework. Convention on Biological Diversity. Open ended working group on the post-2020 global biodiversity framework. <https://www.cbd.int/doc/c/abb5/591f/2e46096d3f0330b08ce87a45/wg2020-03-03-en.pdf>
- 193 Locke, H., Rockström, J., Bakker, P., Bapna, M., Gough, M., Lambertini, M., Morris, J., Zabey, E. & Zurita, P. (2021). A Nature-Positive World: the Global Goal for Nature, Naturepositive.org. <https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/4783129/Nature%20Positive%20The%20Global%20Goal%20for%20Nature%20paper.pdf>

# REDE MUNDIAL WWF

## Escritórios WWF

Armênia	Madagascar
Austrália	Malásia
Áustria	México
Azerbaijão	Mongólia
Bélgica	Marrocos
Belize	Moçambique
Butão	Myanmar
Bolívia	Namíbia
Brasil	Nepal
Bulgária	Países Baixos
Camboja	Nova Zelândia
Camarões	Noruega
Canadá	Paquistão
República Centro-Africana	Panamá
Chile	Papua Nova Guiné
China	Paraguai
Colômbia	Peru
Croácia	Filipinas
Cuba	Polónia
República Democrática do Congo	Portugal
Dinamarca	Romênia
Equador	Rússia
Fiji	Singapura
Finlândia	Eslováquia
França	Ilhas Salomão
Guiana Francesa	África do Sul
Gabão	Espanha
Geórgia	Suriname.
Alemanha	Suécia
Grécia	Suíça
Guatemala	Tanzânia
Guiana	Tailândia
Honduras	Tunísia
Hong Kong	Turquia
Hungria	Uganda
Índia	Ucrânia
Indonésia	Emirados Árabes Unidos
Itália	Reino Unido
Japão	Estados Unidos da América
Quênia	Vietnã
Coreia	Zâmbia.
Laos	Zimbábue

## Associados do WWF

Fundación Vida Silvestre (Argentina)  
 Pasaules Dabas Fonds (Letônia)  
 Nigerian Conservation Foundation (Nigéria)

## Detalhes da publicação

Documento publicado em outubro de 2022 pelo WWF – Fundo Mundial para a Natureza (anteriormente denominado Fundo Mundial da Natureza), Gland, Suíça (“WWF”).

Qualquer reprodução total ou parcial desta publicação deve respeitar as regras abaixo, além de mencionar o título e dar crédito ao editor supracitado como proprietário dos direitos autorais.

### Citação recomendada:

WWF (2022) *Relatório Planeta Vivo 2022 – Construindo uma sociedade positiva para a natureza*. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suíça.

Nota sobre texto e gráficos: © 2022 WWF  
 Todos os direitos reservados.

A reprodução desta publicação (exceto as fotos) para fins educacionais ou outros fins não comerciais é autorizada mediante notificação prévia por escrito ao WWF e reconhecimento apropriado, conforme definido acima. É proibida a reprodução desta publicação para venda ou outros fins comerciais, a menos que seja concedida permissão prévia por escrito. A reprodução das fotos para qualquer finalidade está sujeita à autorização prévia por escrito do WWF.

### Disclaimer:

A designação de entidades geográficas e a apresentação do material, não implicam a manifestação de qualquer opinião sobre o parte do WWF sobre o status legal de qualquer país, território ou área, ou de suas autoridades, ou sobre a delimitação de suas fronteiras ou limites.

# A MISSÃO DO WWF É IMPEDIR A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DO PLANETA E CONSTRUIR UM FUTURO EM QUE PESSOAS E NATUREZA VIVAM EM HARMONIA.



Trabalhamos pela conservação da natureza, pelas pessoas e pela vida selvagem.

#JuntosÉpossível

[wwf.org.br](http://wwf.org.br)

© 2022

© 1986 Panda símbolo do WWF – Fundo Mundial para a Natureza (anteriormente denominado Fundo Mundial da Natureza)

® “WWF” é uma marca registrada do WWF, WWF, Avenue du Mont-Bland, 1196 Gland, Suíça. Tel.: +41 22 364 9111. Fax.: +41 22 364 0332.

Para dados de contato e mais informações, visite nosso site internacional em [www.panda.org/LPR2020](http://www.panda.org/LPR2020)