

## Advertência dos Cientistas do Mundo à Humanidade: um Segundo Aviso

WILLIAM J. RIPPLE, CHRISTOPHER WOLF, THOMAS M. NEWSOME, MAURO GALETTI, MOHAMMED ALAMGIR, EILEEN CRIST, MAHMOUD I. MAHMOUD, WILLIAM F. LAURANCE e 15.364 signatários de 184 países

### Há vinte e cinco anos, a Union of

Concerned Scientists e mais de 1.700 cientistas independentes, incluindo a maioria dos então laureados com o Prêmio Nobel nas ciências, assinaram a Advertência dos Cientistas do Mundo à Humanidade de 1992 (vide arquivo suplementar S1). Esses profissionais alarmados apelavam à humanidade para que reduzisse a destruição ambiental e alertavam que “uma grande mudança na nossa forma de gestão da Terra e da vida é necessária para evitar um vasto sofrimento humano”. Em seu manifesto, mostravam que os seres humanos estavam em rota de colisão com o mundo natural. Expressavam preocupação com os danos presentes, iminentes ou potenciais infligidos ao planeta Terra, envolvendo depleção da camada de ozônio, disponibilidade de água doce, esgotamento da vida marinha, zonas mortas no oceano, perdas de floresta, destruição da biodiversidade, mudanças climáticas e crescimento contínuo da população humana. Proclamavam a necessidade urgente de mudanças fundamentais, de modo a evitar as consequências que nossa trajetória traria.

Os autores da declaração de 1992 temiam o fato de a humanidade estar pressionando os ecossistemas da Terra além de sua capacidade de suportar a teia da vida. Descreviam como estávamos rapidamente nos aproximando de muitos dos limites do que o planeta pode tolerar sem danos substanciais e irreversíveis. Os cientistas exortavam-nos a estabilizar a população humana, descrevendo como nossos grandes números – inchados em mais 2 bilhões de pessoas desde 1992, um aumento de 35% – exercem sobre a Terra estresses que podem anular outros esforços para realizar um futuro sustentável (Crist et al., 2017). Imploravam que reduzíssemos as emissões de gases de efeito estufa (GEE), eliminássemos gradualmente os

combustíveis fósseis, reduzíssemos o desmatamento e revertéssemos a tendência ao colapso da biodiversidade.

No 25º aniversário dessa Advertência, voltamos os olhos para seu chamado e avaliamos a resposta humana, explorando os dados disponíveis em séries históricas. Desde 1992, com exceção da estabilização da camada de ozônio estratosférico, a humanidade fracassou em fazer progressos suficientes na resolução geral desses desafios ambientais anunciados, sendo que a maioria deles está piorando de forma alarmante (Figura 1, arquivo S1). Especialmente perturbadora é a trajetória atual das mudanças climáticas potencialmente catastróficas, devidas ao aumento dos gases de efeito estufa (GEE) emitidos pela queima de combustíveis fósseis (Hansen et al., 2013), desmatamento (Keenan et al., 2015) e produção agropecuária – particularmente do gado ruminante para consumo de carne (Ripple et al., 2014). Além disso, desencadeamos um evento de extinção em massa, o sexto em cerca de 540 milhões de anos, no âmbito do qual muitas formas de vida atuais podem ser aniquiladas ou, ao menos, condenadas à extinção até o final deste século.

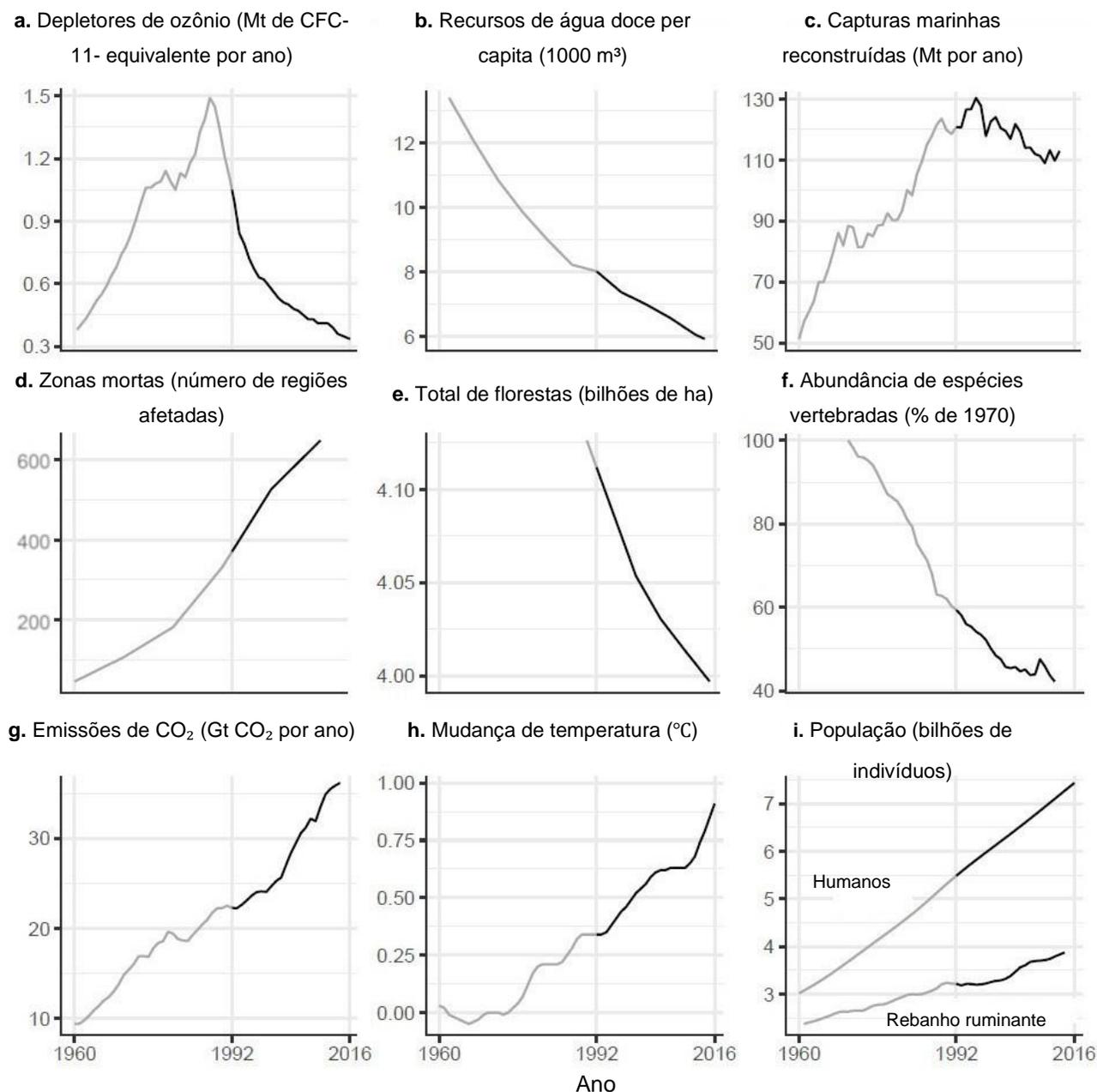
A humanidade agora recebe um segundo aviso, conforme ilustrado por essas tendências alarmantes (Figura 1). Estamos ameaçando nosso futuro ao não refrear nosso consumo material intenso, embora geográfica e demograficamente desigual, e ao não perceber o rápido e contínuo crescimento da população como motor primário de muitas ameaças ecológicas e mesmo sociais (Crist et al., 2017). Ao fracassar em limitar adequadamente o crescimento populacional, reavaliar o papel de uma economia enraizada no crescimento, reduzir os gases de efeito estufa, incentivar as energias renováveis, proteger os habitats, restaurar os ecossistemas, eliminar a defaunação, e restringir as espécies exóticas

invasoras, a humanidade não está tomando as medidas urgentemente necessárias à proteção da nossa biosfera em perigo.

Dado que a maioria dos líderes políticos é sensível à pressão, cientistas, formadores de opinião nas mídias e cidadãos em geral devem insistir para que seus governos tomem medidas imediatas, como um imperativo moral em relação às gerações atuais e futuras da vida humana e de outras espécies. Com uma onda de esforços organizados e popularmente embasados, é possível vencer oposições obstinadas e obrigar os líderes políticos a fazer o que é certo. Também é hora de reexaminar e mudar nossos comportamentos individuais, incluindo a limitação de nossa própria reprodução (idealmente, para o nível de reposição, no máximo) e diminuir drasticamente nosso consumo per capita de combustíveis fósseis, de carne e de outros recursos.

O rápido declínio global das substâncias que destroem o ozônio mostra que podemos fazer mudanças positivas quando agimos resolutamente. Também tivemos avanços na redução da pobreza extrema e da fome ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)). Outros progressos notáveis (que ainda não se apresentam nos conjuntos de dados globais da Figura 1) incluem: o rápido declínio nas taxas de fecundidade em muitas regiões, atribuível a investimentos na educação de meninas e mulheres ([www.un.org/esa/population](http://www.un.org/esa/population)), o declínio promissor da taxa de desmatamento em algumas regiões e o rápido crescimento do setor de energia renovável. Aprendemos muito desde 1992, mas o avanço das mudanças urgentemente necessárias nas políticas ambientais, no comportamento humano e nas desigualdades globais ainda está longe de ser suficiente.

Transições em direção à sustentabilidade ocorrem de diversas maneiras e todas requerem pressão da sociedade civil e argumentação baseada em evidências,



**Figura 1.** Tendências ambientais identificadas na advertência dos cientistas à humanidade de 1992, identificadas ao longo do tempo. Os anos antes e depois desse alerta de 1992 são mostrados como linhas cinza e preta, respectivamente. A Figura 1a mostra as emissões de gases fonte de halogênios, que causam depleção do ozônio estratosférico, pressupondo-se uma taxa de emissão natural constante de 0,11 Mt de CFC-11-equivalente por ano. No painel (c), as capturas marinhas têm caído desde meados da década de 1990, mas, ao mesmo tempo, o esforço de pesca vem subindo (arquivo suplementar S1). O índice de abundância de vertebrados em (f) foi ajustado por viés taxonômico e geográfico, mas incorpora relativamente poucos dados de países em desenvolvimento, onde há o menor número de estudos; entre 1970 e 2012, os vertebrados diminuíram 58%, com declínio das populações de água doce, marinha e terrestre de 81%, 36% e 35%, respectivamente (arquivo S1). Em (h) mostram-se médias de cinco anos. Em (i), o gado ruminante refere-se à criação de gado bovino, ovino, caprino e bufalino. Observe-se que os eixos y não começam em zero, e é importante atentar para o intervalo entre os dados ao interpretar cada gráfico. A variação percentual, desde 1992, para as variáveis em cada painel, inclui (a) -68,1%, (b) -26,1%, (c) -6,4%, (d) +75,3%, (e) -2,8%, (f) -28,9%, (g) +62,1%, (h) +167,6%, (i) humanos: +35,5%; gado ruminante +20,5%. Descrições adicionais das variáveis e tendências, bem como as fontes da Figura 1, estão incluídas no arquivo S1.

liderança política e uma sólida compreensão de instrumentos políticos, dos mercados e de outros fatores. Eis alguns exemplos de passos diversos e efetivos que a humanidade pode dar para uma transição em direção à sustentabilidade (não em ordem de importância ou urgência): (a) priorizar a criação de reservas conectadas, bem financiadas e bem gerenciadas de modo a preservar uma proporção significativa dos habitats terrestres, marinhos, de água doce e aéreos do mundo; (b) cessar a destruição das florestas, prados e outros habitats nativos, de modo a manter os serviços ecossistêmicos da natureza; (c) restaurar comunidades nativas de plantas em larga escala, particularmente paisagens florestais; (d) reinserir em certas regiões, espécies nativas, especialmente predadores do topo da cadeia alimentar, para restaurar processos e dinâmicas ecológicas; (e) desenvolver e adotar instrumentos políticos adequados para reparar a defaunação, a crise de caça ilegal e a exploração e o tráfico de espécies ameaçadas; (f) reduzir o desperdício de alimentos através da educação e de uma melhor infraestrutura; (g) promover transições na dieta na direção, sobretudo, de uma alimentação à base de plantas; (h) reduzir ainda mais as taxas de fecundidade, garantindo que mulheres e homens tenham acesso à educação e a serviços de planejamento familiar voluntário, especialmente onde tais serviços ainda não estão disponíveis; (i) aumentar a educação natural e ao ar livre para crianças, bem como o engajamento geral da sociedade na apreciação da natureza; (j) reorientar investimentos e compras no sentido de incentivar mudanças ambientais positivas; (k) detectar e promover novas tecnologias ecológicas, com adoção massiva de fontes renováveis de energia, eliminando os subsídios à produção de energia através de combustíveis fósseis; (l) revisar nossa economia para reduzir a desigualdade econômica e garantir que os preços, a tributação e os sistemas de incentivo levem em conta os custos reais que nossos padrões de consumo impõem ao nosso meio ambiente; e (m) estimar um tamanho de população humana cientificamente defensável e sustentável no longo prazo, reunindo nações e líderes para apoiar esse objetivo vital.

Para evitar miséria generalizada e perda catastrófica de biodiversidade, a humanidade deve adotar práticas mais ambientalmente sustentáveis e alternativas em relação às práticas atuais. Esses preceitos foram bem formulados pelas lideranças científicas mundiais há 25 anos, mas, na maioria dos aspectos, não acatamos sua advertência. Logo será tarde demais para mudar o curso de nossa trajetória de fracasso e o tempo está se esgotando. Devemos reconhecer, em nossa vida cotidiana e em nossas instituições de governo, que a Terra, com toda a sua vida, é nosso único lar.

### Epílogo

Estamos impressionados com o apoio ao nosso artigo e agradecemos aos mais de 15.000 signatários de todos os cantos da Terra (vide arquivo suplementar S2 para a lista dos signatários). Ao que sabemos, este é o maior número de cientistas que já assinou e apoia formalmente um artigo publicado em uma revista. Neste artigo, capturamos as tendências ambientais nos últimos 25 anos, demonstramos preocupação realista e sugerimos alguns exemplos de possíveis soluções. Agora, como uma Aliança dos Cientistas do Mundo (Alliance of World Scientists – [scientists.forestry.oregonstate.edu](mailto:scientists.forestry.oregonstate.edu)) e com o público em geral, é importante continuar este trabalho para documentar desafios, assim como situações que melhoraram, e desenvolver soluções claras, rastreáveis e práticas enquanto comunicamos tendências e necessidades aos líderes mundiais. Trabalhando juntos e respeitando a diversidade de pessoas e opiniões e a necessidade de justiça social em todo o mundo, podemos conseguir grandes progressos em prol da humanidade e do planeta do qual dependemos.

Este artigo foi traduzido para diversos outros idiomas. As traduções podem ser baixadas em [www.scientistswarning.org](http://www.scientistswarning.org).

### Agradecimentos

Peter Frumhoff e Doug Boucher, da Union of Concerned Scientists, assim como as pessoas a seguir, forneceram discussões produtivas, comentários ou dados para este artigo: Stuart Pimm, David Johns, David Pengelley, Guillaume Chapron, Steve

Montzka, Robert Diaz, Drik Zeller, Gary Gibson, Leslie Green, Nick Houtman, Peter Stoel, Karen Josephson, Robin Comporto, Terralyn Vandetta, Luke Painter, Rodolfo Dirzo, Guy Peer, Peter Haswell e Robert Johnson.

### Material suplementar

Dados suplementares estão disponíveis na BIOSCI on-line, inclusive o arquivo suplementar 1 e o arquivo suplementar 2 (lista completa de todos os 15.364 signatários).

### Referências citadas

- Crist E, Mora C, Engelman R. 2017. The interaction of human population, food production, and biodiversity protection. *Science* 356: 260-264.
- Hansen J, et al. 2013. Assessing “dangerous climate change”: Required reduction of carbon emissions to protect young people, future generations and nature. *PLOS ONE* 8 (art. e81648).
- Keenan, RJ, Reams GA, Achard F, de Freitas JV, Grainger A, Lindquist E. 2015. Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management* 352: 9-20.
- Ripple WJ, Smith P, Haberl H, Montzka SA, McAlpine C, Boucher DH. 2014. Ruminants, climate change and climate policy. *Nature Climate Change* 4: 2-5. doi:10.1038/nclimate2081.

*William J. Ripple* ([bill.ripple@oregonstate.edu](mailto:bill.ripple@oregonstate.edu)), *Christopher Wolfe* e *Thomas M. Newsome* são vinculados ao *Global Trophic Cascades Program*, no *Department of Forest Ecosystems and Society*, da *Oregon State University*, em *Corvallis*. *TMN* também é vinculado ao *Centre for Integrative Ecology*, na *School of Life and Environmental Sciences*, da *Deakin University*, em *Geelong*, Austrália. *Mauro Galetti* é vinculado ao *Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista*, *Departamento de Ecologia*, em *São Paulo*, Brasil. *Mohammed Alamgir* é vinculado ao *Institute of Forestry and Environmental Sciences*, da *University of Chittagong*, em *Bangladesh*. *Eileen Crist* é vinculada ao *Department of Science and Technology in Society*, da *Virginia Tech*, em *Blacksburg*. *Mahmoud I. Mahmoud* é vinculado ao *ICT/Geographic Information Systems Unit of the National Oil Spill Detection and Response Agency (NOSDRA)*, em *Abuja*, Nigéria. *William F. Laurance* é vinculado ao *Centre for Tropical Environmental and Sustainability Science and the College of Science and Engineering*, da *James Cook University*, em *Cairns*, Queensland, Austrália.

doi:10.1093/biosci/bix125