

Verificação da Saúde Planetária 2025

Uma Avaliação Científica do Estado do Planeta
Resumo Executivo



Planetary Boundaries
SCIENCE

Termos-chave

Termo científico	Definição científica
Saúde Planetária	Refere-se a quão bem o planeta mantém as condições necessárias à vida na Terra, incluindo a vida humana. Saudável significa que ele sustenta condições estáveis, tem capacidade de se recuperar de disrupções (resiliência) e apoia processos essenciais à vida (funções de suporte à vida).
Espaço Seguro de Operação	Refere-se à gama de condições ambientais em que a humanidade pode viver, crescer e prosperar com segurança a longo prazo. Permanecer dentro desse espaço garante que os sistemas da Terra permaneçam estáveis e propícios à vida. Sair dele é muito diferente de tudo o que os humanos experimentaram nos últimos 12.000 anos, aproximadamente, um período estável chamado Era do Holoceno.
Limites Planetários	Refere-se aos limites que mantêm a vida na Terra dentro de uma zona operacional segura ou fronteiras seguras. Se ultrapassarmos ou transgredirmos esses limites, aumentamos o risco de perder a estabilidade, o suporte à vida e a capacidade da natureza de absorver choques e danos. O quadro dos Limites Planetários identifica os nove processos do sistema terrestre essenciais para manter a estabilidade global, a resiliência e as funções de suporte à vida.
Zona de Risco Crescente	Refere-se ao estágio em que as atividades humanas levam a Terra além dos limites planetários, entrando em uma “Zona de Risco Crescente”. Nessa zona, quanto mais os limites são ultrapassados, maior a probabilidade de causar danos graves, desestabilizar processos-chave do sistema Terra e interromper funções vitais.
Zona de Alto Risco	Refere-se à entrada da Terra na “Zona de Alto Risco”, onde existe uma grande possibilidade de danos graves e irreversíveis às funções planetárias essenciais para a vida. Nessa zona, a ação imediata torna-se crucial para evitar mudanças permanentes e um afastamento ainda maior das condições estáveis do Holoceno (um período de estabilidade na Terra que abrange aproximadamente os últimos 12.000 anos).
Variável de Controle	Refere-se a indicadores mensuráveis usados para verificar se um processo do sistema Terra está permanecendo dentro de sua zona de operação segura (Limite Planetário). Normalmente, os cientistas monitoram uma ou duas variáveis de controle por limite. Por exemplo, a concentração de CO ₂ na atmosfera é uma variável de controle para as mudanças climáticas.
Ponto de Inflexão	Refere-se a um ponto crítico em que pequenas mudanças podem desencadear repentinamente grandes transformações, muitas vezes irreversíveis, no ambiente da Terra. Uma vez ultrapassado esse ponto de inflexão, processos de retroalimentação positiva (auto-reforço) impulsionam o sistema para longe de seu estado anterior, aumentando a magnitude e a extensão da mudança. Por exemplo, o derretimento do gelo expõe a água do oceano, que é menos refletora, absorvendo mais luz solar e acelerando o derretimento, criando um ciclo de auto-reforço.
Elemento de inflexão	Refere-se aos principais subsistemas da Terra que, se levados além de seus pontos de inflexão, mudam para um estado qualitativamente diferente, o que pode causar alterações drásticas em todo o planeta. Exemplos incluem grandes calotas polares (Groenlândia ou Antártica), grandes correntes oceânicas (como a Corrente do Golfo) ou ecossistemas críticos (como a floresta amazônica). Quando esses elementos ultrapassam os pontos de inflexão, podem desencadear mudanças ambientais generalizadas e possivelmente permanentes.
Fatores de transgressão	Refere-se às ações humanas que levam a Terra além de seus limites seguros (Limites Planetários), como a queima excessiva de combustíveis fósseis (que impulsiona as mudanças climáticas), o desmatamento (que afeta a biodiversidade, o clima e as mudanças nos sistemas terrestres), a agricultura insustentável (que afeta o ciclo de nutrientes) e o uso excessivo de recursos hídricos. Essas atividades ameaçam a estabilidade da Terra e nossa capacidade de prosperar.

Resumo Executivo

O relatório Verificação da Saúde Planetária (PHC, do inglês Planetary Health Check) fornece uma avaliação do estado do nosso planeta. Ele se baseia nos Limites Planetários (PBs – do inglês Planetary Boundaries) – os nove processos conhecidos por regular a estabilidade, a resiliência (capacidade de absorver perturbações) e as funções de suporte à vida do nosso planeta. Cada um desses processos, como

Mudança Climática ou Acidificação dos Oceanos, é um Limite Planetário atualmente quantificado por uma ou duas variáveis de controle. O relatório PHC 2025 conclui que **sete dos nove Limites Planetários foram transgredidos**, com todos esses sete apresentando tendências de aumento de pressão – sugerindo maior deterioração e desestabilização da saúde planetária no futuro próximo (Fig. ES 1).

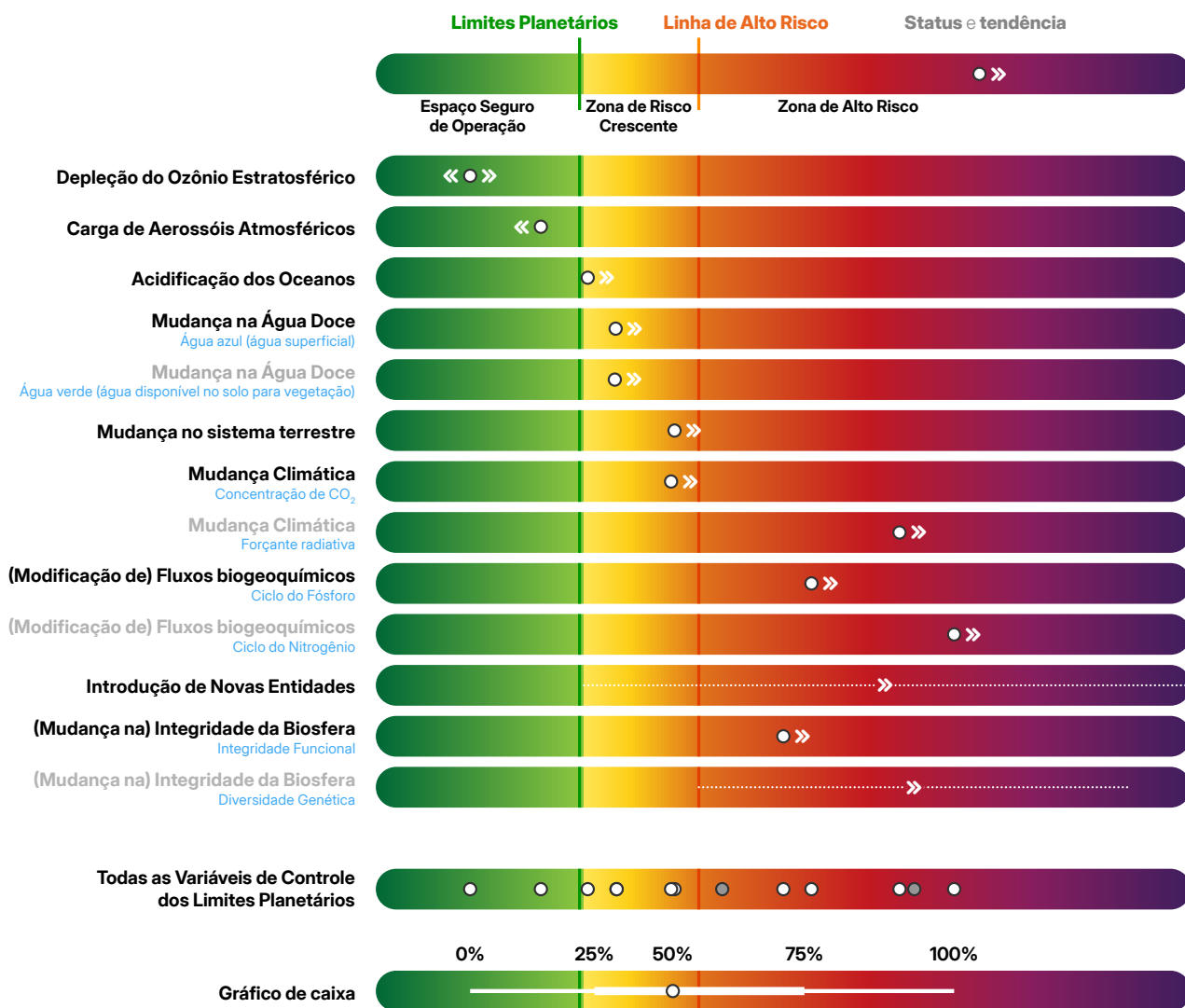


FIGURA ES 1 - Saúde planetária em resumo. Assim como um exame de sangue fornece informações sobre a saúde do corpo humano e identifica áreas de preocupação, esta Verificação da Saúde Planetária avalia as 13 variáveis de controle medidas nos 9 processos de Limites Planetários (PB) para relatar a estabilidade, a resiliência e as funções de suporte à vida da Terra – a saúde geral do nosso planeta. A avaliação de 2025 mostra que sete dos nove PBs foram transgredidos: **Mudança Climática, Mudança na Integridade da Biosfera, Mudança no Sistema Terrestre, Mudança na Água Doce, Modificação de Fluxos Biogeoquímicos, Introdução de Novas Entidades e Acidificação dos Oceanos.** Todos eles mostram tendências crescentes, sugerindo uma deterioração ainda maior no futuro próximo. Dois processos PB permanecem dentro do Espaço Operacional Seguro: **Aumento da Carga de Aerossóis Atmosféricos** (tendência global em melhoria) e **Depleção do Ozônio Estratosférico** (atualmente estável). O Símbolo da Verificação da Saúde Planetária (Fig. ES 2) sumariza todas essas descobertas, mostrando a saúde geral do Planeta em resumo.

Noções básicas sobre os Limites Planetários

Por mais de 10.000 anos, a humanidade prosperou em um período de estabilidade climática e um sistema Terra resiliente. Essa Era é chamada de Holoceno e proporcionou condições que possibilitaram o surgimento da agricultura, da urbanização e de civilizações complexas. No entanto, desde a metade do século XX, entramos em uma nova época marcada pelo que é chamado de “A Grande Aceleração”, em que tanto a atividade socioeconômica quanto o impacto ambiental aumentaram exponencialmente (ver Cap. 2.1). Esse foi o início do Antropoceno – a era atual, na qual a atividade humana se tornou a força dominante a moldar o sistema Terra.

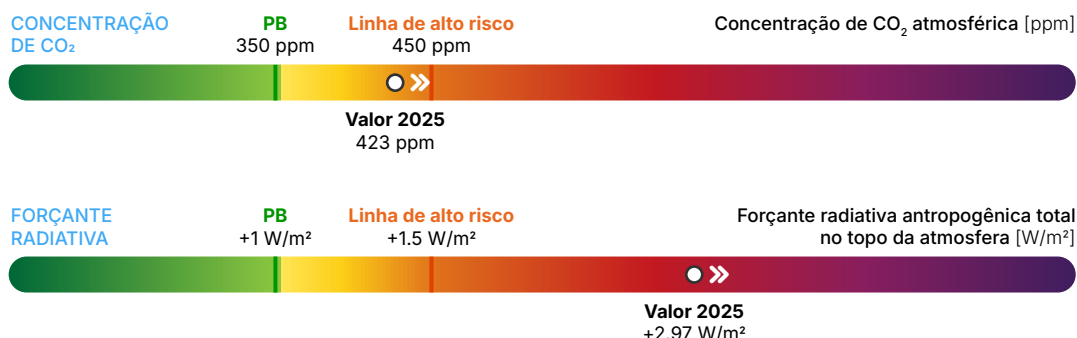
As atividades humanas coletivamente empurraram a Terra para além de seu Espaço Operacional Seguro

O sistema Terra possui uma capacidade intrínseca de autorregulação que, historicamente, ajudou a manter condições favoráveis à civilização, semelhantes às do Holoceno (ver Cap. 2.2). Essa resiliência decorre de interações e processos de retroalimentação estreitamente ligados entre a biosfera, o clima e outros processos planetários, evidente na estabilidade de longo prazo do Holoceno e dos períodos interglaciais anteriores. Nos últimos 150 anos, essa resiliência absorveu mais da metade das emissões de gases de efeito estufa induzidas pelo homem por meio de sumidouros de carbono terrestres e oceânicos. No entanto, evidências crescentes mostram que essa capacidade de absorção de carbono está enfraquecendo: os sumidouros naturais de carbono na terra estão saturando ou se transformando em fontes de carbono, o aquecimento global está se acelerando e sinais precoces de comportamento de inflexão estão surgindo em sistemas-chave. Essa perda de resiliência planetária é ainda mais agravada por mudanças no regime ecológico em escala regional e pela redução da integridade funcional dos ecossistemas.

As atividades humanas coletivamente empurraram a Terra para além de seu Espaço Operacional Seguro (ver Cap. 2), impulsionadas por fatores de estresse interconectados, como a queima de combustíveis fósseis, mudanças no uso da terra e poluição. Essas interações (ver Cap. 2.4) amplificam os efeitos negativos em vários limites, como a mudança climática intensificando a perda de biodiversidade ou a degradação da terra desencadeando secas severas e ondas de calor. Crucialmente, essas pressões aumentam o risco de ultrapassar pontos de inflexão críticos — limiares nos quais os componentes do sistema Terra podem mudar irreversivelmente para estados desestabilizados, como o colapso de grandes camadas de gelo, a interrupção das correntes oceânicas ou a degradação de ecossistemas vitais como a floresta amazônica (ver Cap. 2.3). Por exemplo, poluentes sintéticos como plásticos perturbam os ecossistemas oceânicos, enfraquecendo sua capacidade de sequestrar carbono e potencialmente acelerando o comportamento de inflexão. Da mesma forma, o desmatamento e a degradação da terra reduzem a capacidade da vegetação de moderar os climas locais, aumentando a vulnerabilidade a pontos de inflexão e mudanças de regime que podem desencadear um colapso ecológico generalizado. Compreender esses fatores interconectados e seu potencial de inflexão por meio de uma abordagem sistêmica revela pontos de alavancagem onde intervenções direcionadas podem produzir melhorias amplas e sistêmicas. Soluções eficazes (ver Cap. 3.3) devem, portanto, reconhecer e abordar essas interconexões e riscos de inflexão, integrando esforços locais, regionais e globais, apoiados por medições e monitoramento robustos, para retornar a humanidade com segurança aos limites planetários da Terra.

Situação Atual e Atualizações de Cada Limite Planetário

Mudança Climática



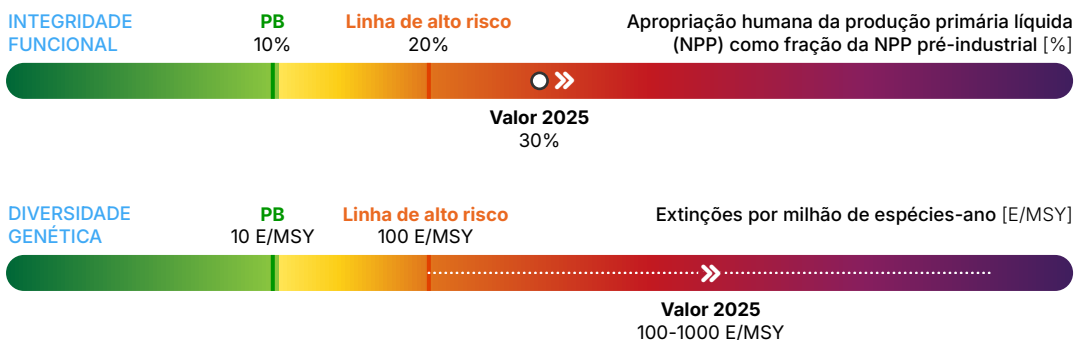
O clima da Terra está em zona de perigo: os níveis de gases de efeito estufa estão em níveis recordes, o aquecimento global parece estar se acelerando e as condições continuam a piorar.

Principais fatores: queima de combustíveis fósseis, processos que levam a emissões de gases de efeito estufa não-CO₂, Mudança no uso do solo, Mudança na Integridade da Biosfera, Aumento na Carga de Aerossóis Atmosféricos.

O CO₂ atmosférico está agora em 423 ppm em 2025, muito acima da linha de base do Holoceno e do Limite Planetário de 350 ppm, enquanto a forçante radiativa antropogênica total está em cerca de +2,97 W/m², o dobro do limiar de alto risco de +1,5 W/m². Ambas as variáveis aumentaram desde 2024, com o CO₂ atmosférico também se aproximando da Zona de Alto Risco. O aquecimento global parece

estar se acelerando, sem sinais de estabilização. O PHC2025 apresenta mapas e gráficos globais que atribuem anomalias de temperatura e emissões a setores e locais, mostra que o Ártico está aquecendo mais rapidamente, com regiões urbanas-industriais como hotspots de emissão, e destaca a importância crescente do metano e do óxido nitroso. Pesquisas recentes chamam atenção urgente para pontos de inflexão, como mudanças abruptas na Amazônia, na Circulação Meridional de Retorno do Atlântico e nas camadas de gelo polares, exigindo indicadores de alerta precoce e a integração do conteúdo de calor oceânico nas avaliações dos Limites Planetários.

Mudança na Integridade da Biosfera



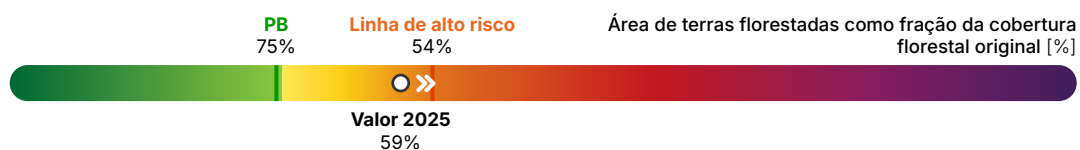
A rede de segurança da Natureza está se desfazendo: as extinções e a perda de produtividade natural estão muito acima dos níveis seguros, e não há sinais de melhora.

Principais fatores: colheita de biomassa (agricultura, silvicultura, pesca), introdução de espécies invasoras, Mudança no Sistema Terrestre, Mudança Climática, Mudança na Água Doce, Modificação de Fluxos Biogeoquímicos, Introdução de Novas Entidades, Acidificação dos Oceanos.

A taxa de extinção permanece acima de 100 E/MSY, muito além dos Limites Planetários de 10 E/MSY, enquanto a apropriação humana da produção primária líquida (HANPP) se situa em 30% — o triplo dos Limites Planetários de 10% e acima do nível de alto risco de 20%. Esta situação tem persistido

ou piorado ligeiramente desde 2024, com a perda contínua da diversidade genética e da função de ecossistema. O PHC2025 apresenta o primeiro mapa global do índice SEED, que mostra graves declínios na biocomplexidade, introduz o indicador EcoRisk (com até 60% das terras excedendo ou o HANPP local ou o risco do ecossistema) e mostra hotspots convergentes de degradação em várias métricas. O relatório também amplia o foco no papel regulador da biosfera oceânica e prepara para uma futura medida de integridade Funcional marinha.

Mudança no Sistema Terrestre



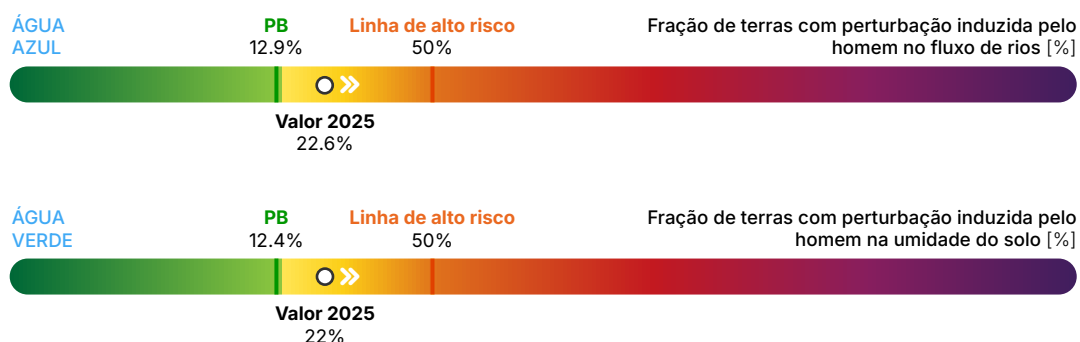
As florestas da Terra estão encolhendo e a maioria já está abaixo dos níveis seguros, com a tendência geral ainda negativa — embora o ritmo da perda florestal tenha diminuído.

Principais fatores: expansão das terras cultiváveis e pastagens para gado, extração de madeira, expansão de assentamentos e infraestrutura, Mudança Climática, Mudança na Água Doce, Integridade da Biosfera.

A cobertura florestal global caiu para ~59% — bem abaixo do mínimo seguro de 75% — e todos os principais biomas ultrapassaram seus limiares de segurança. Embora a taxa de declínio tenha diminuído, a situação permanece profundamente na Zona de Risco Crescente (aproximando-se

do alto risco com ~54% de cobertura), com o desmatamento e a degradação contínuos mantendo a saúde do sistema terrestre em uma trajetória de piora gradual. O PHC2025 enfatiza a importância da qualidade das florestas, da conectividade e função ecológicas, apela para que os futuros PHCs incluam a fragmentação e a integridade florestal e considera a recalibração dos limites à medida que os dados sobre os biomas melhoram.

Mudança na Água Doce



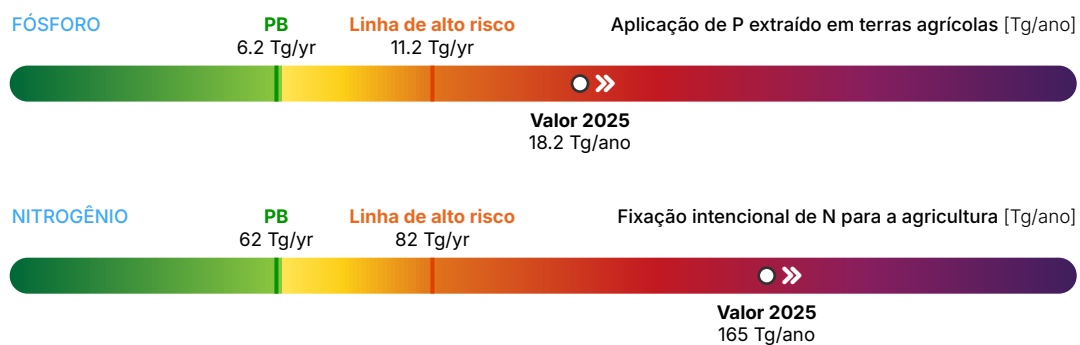
O impacto humano nos rios e na umidade do solo está aumentando, afastando os sistemas hídricos da estabilidade e aumentando o risco de secas e inundações.

Principais fatores: irrigação e agricultura, uso industrial da água, uso doméstico da água, Mudança Climática, aumento da Carga de Aerossóis Atmosféricos, Mudança do Sistema Terrestre.

Mais de um quinto da área terrestre global enfrenta agora desvios significativos de seca ou excesso no fluxo dos rios (22,6%) e na umidade do solo (22,0%), aproximadamente o dobro do estado de referência pré-industrial e muito além dos níveis seguros (12,9% e 12,4%). Ambos os indicadores estão aumentando, colocando a água doce firmemente na Zona de Risco Crescente, com grandes bacias hidrográficas, como a Planície Indo-Gangética e o Norte da China, excedendo os níveis seguros

e extremos mais pronunciados prejudicando a disponibilidade e a resiliência da água. O PHC2025 introduz o mapeamento em escala de bacia das transgressões dos limites da água azul e verde. Ele revisa os limites e dados específicos das variáveis de controle, refletindo o status atual das condições de 2010 a 2019 (uma atualização das condições de 1995 a 2005 no PHC2024). O PHC2025 também identifica as mudanças climáticas como o principal fator de instabilidade da água doce e fornece novas explicações sobre os efeitos de retroalimentação e implicações.

Modificação de Fluxos Biogeoquímicos



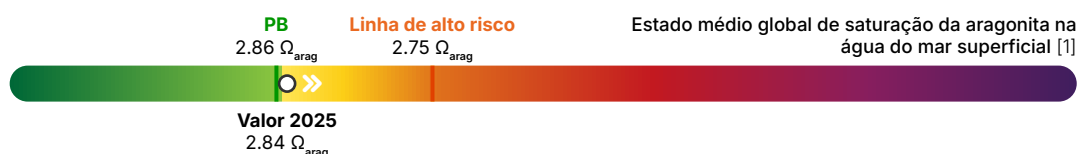
O uso excessivo de fertilizantes continua a sobrecarregar a terra e a água com nitrogênio e fósforo, causando poluição e zonas mortas, sem melhorias à vista.

Principais fatores: aplicação nos campos como fertilizante, de fósforo mineral extraído de minas, aplicação nos campos como fertilizante, de nitrogênio fixado industrialmente, cultivo de culturas fixadoras de nitrogênio.

A aplicação regional de fósforo é de cerca de 18,2 Tg P/ano (o triplo do Limite Planetário de 6,2 Tg/ano e acima do limiar de alto risco), enquanto a fixação intencional de nitrogênio é de cerca de 165 Tg N/ano (mais de duas vezes o Limite Planetário

e além do limiar de alto risco). Ambas as métricas permanecem na Zona de Alto Risco, com tendências de agravamento. O PHC2025 atualiza todos os dados e limites, detalha sistematicamente as vias dos nutrientes, ineficiências e poluição herdada, e propõe a mudança para variáveis de controle baseadas no excedente agrícola para N e P, bem como a inclusão de fontes não contabilizadas, como nitrogênio derivado de combustíveis fósseis.

Acidificação dos Oceanos



O oceano está ficando mais ácido, ameaçando a vida marinha à medida que entramos em condições inseguras com uma tendência de agravamento.

Principais fatores: queima de combustíveis fósseis. O estado médio global de saturação de aragonita na superfície (Ω) é agora de 2,84, um pouco abaixo do Limite Planetário revisado de 2,86 (correspondente a 80% do Ω pré-industrial recém-atualizado). **Isso significa que, pela primeira vez, avaliamos que o Limite Planetário para a Acidificação dos Oceanos foi transgredido.** Os organismos marinhos estão em risco crescente, com evidências de danos às

conchas já ocorrendo hoje, especialmente nas regiões polares e costeiras. O PHC2025 aplica mapas globais atualizados de Ω , ajusta o nível do Limite Planetário para cima (devido a uma melhor compreensão do estado pré-industrial de Ω) e ressalta a necessidade de monitorar os impactos em espécies sensíveis e funções ecossistêmicas como sinais de alerta precoce.

Aumento da Carga de Aerossóis Atmosféricos



As diferenças de poluição do ar entre os hemisférios estão diminuindo. Este é um sinal positivo, à medida que a qualidade do ar global melhora lentamente.

Principais fatores: queima de combustíveis fósseis, queima de biomassa, atividades industriais. A diferença de profundidade óptica do aerossol inter-hemisférica é agora de cerca de 0,063 (inferior à do ano passado e bem abaixo do limite seguro de 0,10), o que significa que este PB permanece dentro do Espaço Operacional Seguro. As emissões globais de aerossóis estão diminuindo, mesmo que algumas regiões ainda enfrentem poluição significativa por

partículas. O PHC2025 inclui novos conjuntos de dados e modelos de alta resolução quimicamente explícitos, explica o papel duplo dos aerossóis no clima (resfriamento pelos sulfatos, aquecimento pelo carbono negro) e enfatiza as questões de saúde e justiça relacionadas ao PM_{2,5} — mesmo que esses riscos regionais ainda não tenham sido totalmente capturados na métrica PB.

Depleção do Ozônio Estratosférico

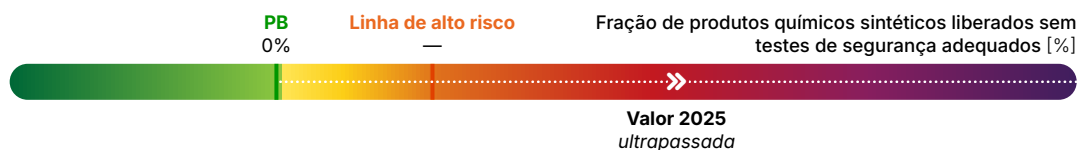


A camada de ozônio permanece estável e mostra sinais de lenta recuperação, mantendo a proteção contra a radiação UV prejudicial.

Principais fatores: Produção/emissões de substâncias que destroem o ozônio, como clorofluorcarbonetos sintéticos e óxidos nitrosos. As concentrações globais de ozônio permanecem dentro do Espaço Operacional Seguro, com média de 285–286 Unidades Dobson, acima do limiar seguro de ~277 DU. Embora a recuperação devido ao Protocolo de Montreal continue, o ozônio permanece abaixo dos níveis históricos e o buraco na camada de ozônio da Antártida persiste, portanto, a recuperação é

constante, mas incompleta. O PHC2025 não atualiza a variável de controle apresentada no relatório anterior, mas conecta de forma mais explícita a recuperação do ozônio às mudanças climáticas no hemisfério sul, observa os riscos emergentes dos detritos espaciais e lançamentos de foguetes e ressalta a métrica do ozônio extra-polar como mais relevante para a saúde planetária.

Introdução de Novas Entidades



Os produtos químicos criados pelo homem, plásticos e outras entidades novas continuam a aumentar sem testes ou controle suficientes, com riscos ambientais cada vez maiores.

Principais fatores: Produção industrial de compostos químicos artificiais para a indústria, agricultura e bens de consumo.

A cada ano, milhares de produtos químicos, plásticos e outras entidades novas inadequadamente testados são liberados no meio ambiente, e os Limite Planetário de zero entidades não testadas continua sendo persistentemente violado. Esse fardo é pior do que em 2024, à medida que os volumes de produção e resíduos aumentam e as regulamentações ficam para trás. Com a variável de controle atual para novas entidades ainda difícil de quantificar, o PHC2025 propõe ampliar o quadro conceitual e propor indicadores candidatos mensuráveis e vinculados

ao impacto, para apoiar uma avaliação de risco multifacetada. Isso deve incluir o acompanhamento de etapas como produção, liberação, destino e efeitos no sistema Terra, e o refinamento dessas etapas para grupos-chave como plásticos ou organismos geneticamente modificados. A avaliação de novas entidades deve, portanto, passar de uma avaliação isolada para uma abordagem orientada a sistema que considere os efeitos de mistura, destacando as interdependências e as incertezas científicas em curso.



Capítulos em Destaque do Relatório Deste Ano

Este ano, três capítulos especiais oferecem uma visão mais profunda de como as transgressões dos Limites Planetários se cruzam com os riscos e oportunidades de ação do mundo real:

O Oceano: O Guardião Não Reconhecido da Saúde Planetária

→ Capítulo 3.1.

Examinamos o papel crítico, mas sub-representado, do oceano na estabilização do sistema Terra. Em meio ao aquecimento recorde dos oceanos e ao branqueamento dos corais em 2025, o papel do oceano como regulador do clima e sistema de suporte à vida está mais visível — e mais ameaçado — do que nunca. Armazenando a maior parte do calor e um quarto das emissões de CO₂ produzidas pelo homem, o oceano sustenta a saúde planetária. No entanto, ele enfrenta um estresse crescente devido ao aquecimento, à acidificação, à perda de biodiversidade e à poluição, muitas vezes interagindo de maneiras que correm o risco de ultrapassar pontos de inflexão. Integrar o oceano à governança do sistema Terra é essencial para garantir resiliência e estabilidade a longo prazo.

Clima Extremo e Desastres em 2024/25 – uma Perspectiva Baseada na Atribuição

→ Capítulo 3.2.

Exploramos como os eventos climáticos extremos estão se tornando mais mortais à medida que a mudança climática interage com a degradação ecológica e a vulnerabilidade social. Como 2024 marcou o primeiro ano com temperaturas globais acima de 1,5 °C, os eventos climáticos extremos ceifaram vidas e causaram danos generalizados em um nível sem precedentes. Mas esses desastres não se devem apenas ao clima. Eles são intensificados pela transgressão de outros Limites Planetários (como mudança no sistema terrestre e uso de água doce) e moldados por profundas desigualdades em termos de exposição e vulnerabilidade. Abordar tanto a instabilidade planetária quanto o risco social é crucial para proteger as pessoas e os ecossistemas.

Colocando os Limites Planetários em Prática: Práticas, Atores e Ferramentas Emergentes

→ Capítulo 3.3.

Mapeamos como governos, cidades, empresas e a sociedade civil estão começando a operacionalizar o quadro dos Limites Planetários, traduzindo limiares globais em estratégias práticas. Um movimento crescente está colocando os Limites Planetários em prática. De metas climáticas nacionais e planejamento urbano a estratégias empresariais e divulgação de riscos financeiros, atores em todo o mundo estão começando a alinhar suas decisões com os limites da Terra. Essa mudança sinaliza não apenas uma abordagem baseada em sistemas para a ação ambiental, mas uma reflexão mais ampla sobre como a humanidade opera em um planeta finito.

Perspectiva – Uma Iniciativa de Limites Planetários

Estamos vivendo em uma era de oportunidades científicas e tecnológicas sem precedentes, que devemos aproveitar dada a urgência da crise planetária. Para enfrentar esse desafio, pesquisadores de Limites Planetários em todo o mundo estão atualmente formando a Iniciativa Limites Planetários (PBI). Como uma crescente plataforma multi-institucional de próxima geração, a PBI busca rastrear, avaliar e ajudar a responder aos riscos ambientais identificados na Verificação da Saúde Planetária. Portanto, ela estabelece três grupos de trabalho sobre 1) Diagnósticos, 2) Soluções e 3) Comunicação em um fluxo de trabalho integrativo.

Seu principal mecanismo integrativo, o **Planetary Boundaries Analyzer (PBAAnalyzer)**, ou **Analisador de Limites Planetários**, é um fluxo de trabalho que vincula dados empíricos e modelados relevantes sobre o sistema socioeconômico e o sistema Terra, bem como insights da literatura dentro de um modelo de IA, e os conecta com o feedback de

especialistas humanos. O **PBAAnalyzer** visa fornecer diagnósticos continuamente atualizados, mapear pontos de alavancagem causais e oferecer serviços interativos de apoio à decisão dentro de um **Centro de Controle de Missões Planetárias** para cientistas, formuladores de políticas e sociedade civil. As lições aprendidas na prática, juntamente com os insights de especialistas na área, serão retroalimentadas no sistema para garantir que seus resultados e recomendações sejam tanto cientificamente rigorosos como praticamente relevantes.

O PBI está aberto a colaborações para melhorar constantemente seus produtos.

Entre em contato com: pbscience@pik-potsdam.de



Planetary Boundaries
INITIATIVE

Conclusão – Saúde Planetária em Resumo

Nossa avaliação geral da saúde do Planeta em 2025 coloca o planeta na extremidade superior da zona de perigo (amarela), aproximando-se da zona de alto risco (vermelha) (Fig. ES 2). A avaliação de 2025 mostra que continuamos nos aproximando do ponto em que o planeta como um todo excede a Zona de Risco Crescente e entra na Zona de Alto Risco

(com maior certeza de mudanças irreversíveis e em grande escala). No entanto, a saúde atual da Terra – por meio de sua notável resiliência biológica, física e química – mantém aberta a janela para o retorno a um espaço operacional seguro. No entanto, essa janela está se fechando rapidamente.



FIGURA ES 2 – O símbolo dinâmico da Verificação da Saúde Planetária representa o resumo das conclusões de cada ano. O gráfico de caixa estilizado (linhas brancas e ponto azul) descreve a distribuição de todas as variáveis de controle do PB, que são mostradas individualmente na Fig. ES 1. A linha fina representa toda a gama de valores das variáveis de controle, enquanto a linha mais grossa representa a gama em que se enquadra metade de todos os valores das variáveis de controle. O ponto azul representa a mediana de todas as variáveis de controle.

Agradecimentos

Editores

Niklas Kitzmann, Levke Caesar, Boris Sakschewski e Johan Rockström

Autores

Boris Sakschewski*, Levke Caesar*, Lauren S. Andersen, Max Bechthold, Lotta Bergfeld, Arthur Beusen, Maik Billing, Benjamin Leon Bodirsky, Svetlana Botsyun, Donovan P. Dennis, Jonathan F. Donges, Xinyu Dou, Axel Eriksson, Ingo Fetzer, Dieter Gerten, Tiina Häyhä, Sophie Hebden, Tim Heckmann, Adrian Heilemann, Willem Huiskamp, Annika Jahnke, Jonas Kaiser, Niklas H. Kitzmann, Jonathan Krönke, Dana Kühnel, Nicole C. Laureanti, Chaohui Li, Zhu Liu, Sina Loriani, Josef Ludescher, Sabine Mathesius, Albert Norström, Friederike Otto, Anja Paolucci, Dimitry Pokhotelov, Kasra Rafiezadeh Shahi, Emmanuel Raju, Masoud Rostami, Sibyll Schaphoff, Christian Schmidt, Norman J. Steinert, Fabian Stenzel, Vili Virkki, Katrin Wendt-Potthoff, Nico Wunderling, Johan Rockström

**contribuidores iguais para este trabalho e designados como coautores principais*

Revisores

Marty Anderies, Yana Yuge Bai, Joshua E. Buxton, Helen Findlay, Dieter Gerten, Jens Heinke, Andreas Huth, Wolfgang Lucht, Josef Ludescher, Maria Martin, Christoph Müller, Dimitry Pokhotelov, Stefan Rahmstorf, Katherine Richardson, Johan Rockström, Masoud Rostami, Yinglin Tian, Lan Wang-Erlandsson

Arte e figuras: Globaia

Design de layout: Simpelpus

Muito obrigado aos nossos colegas do PIK, do Instituto Eco Industria Modular (EIM) e da Rede Saúde Planetária Brasil que dedicaram seu tempo voluntariamente para produzir esta tradução: Cristthian Marafigo Arpino, Helena Feiden, e António Mauro Saraiva.

O projeto Planetary Boundaries Science (PBScience) foi lançado em 2023 para endereçar lacunas críticas em nossa compreensão e monitoramento do sistema Terra. Utilizando modelagem de simulação avançada, incorporando os mais recentes conjuntos de dados de medição disponíveis e sintetizando novos insights da literatura científica sobre o sistema Terra, o PBScience fornece verificações anuais da saúde planetária com base no quadro dos Limites Planetários. Em estreita colaboração com os Guardiões Planetários e outros parceiros, o PBScience se esforça para elevar a conscientização global e impulsionar ações para manter a estabilidade planetária.

Contact: pbscience@pik-potsdam.de



POTSDAM INSTITUTE FOR
CLIMATE IMPACT RESEARCH



Este trabalho está licenciado sob uma licença CC BY 4.0, salvo indicação em contrário. Publicado pelo I Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK); Membro Leibniz Association, Telegraphenberg A 31, 14473 Potsdam, Alemanha; 2025