ECOPÉDIA · POLUIÇÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS

O essencial sobre poluição

De onde vem a poluição do ar, da água e do solo, os grandes desastres no Brasil e o que a lei e a ciência fazem para controlar, com fontes.



Imagem gerada por IA.

Sumário

1. Poluição ambiental – O que é, causas, consequências e soluções
2. Os 14 principais tipos de poluição
3. Poluição do Ar: Causas, Consequências e Soluções Sustentáveis
4. Poluição da água: o que é, causas, consequências e soluções
5. Poluição do Solo – O que é, causas, principais poluentes e consequências
6. Poluição Plástica – O que é, causas, impactos e soluções
7. Desmatamento: o que é, causas, consequências e números de 2026
8. Barragem de Fundão (Mariana, 2015): o que aconteceu e o acordo de 2024

Os 8 textos da seção "O essencial sobre poluição" da vitrine Poluição e Impactos Ambientais, como estavam no site em 08/11/2026. As fontes de cada informação estão nos links ao longo do texto.

CAPÍTULO 1

Poluição ambiental – O que é, causas, consequências e soluções

A **poluição ambiental** é a degradação da qualidade do ambiente causada por atividades humanas. A Lei 6.938/1981, da Política Nacional do Meio Ambiente, define poluição como a degradação que, direta ou indiretamente, prejudica a saúde, a segurança e o bem-estar da população, cria condições adversas às atividades sociais e econômicas, afeta a vida, afeta as condições estéticas ou sanitárias do ambiente ou lança "matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais" (art. 3º, III) (Lei 6.938/1981, norma atualizada).

A poluição é uma das três crises do planeta, junto com a **mudança do clima** e a **perda de biodiversidade**, a chamada "tripla crise planetária" (UNFCCC, What is the Triple Planetary Crisis?, 13/4/2022).

As grandes formas

Forma	Um número	Onde ler mais
Ar	99% da população mundial vivia, em 2019, onde o ar não atendia aos níveis recomendados pela OMS	Poluição do ar
Água	só 56% do esgoto doméstico do mundo foi tratado com segurança em 2024	Poluição da água
Solo	a maior parte dos poluentes vem de atividades humanas, como indústria, mineração e lixo	Poluição do solo
Plástico	22% do lixo plástico do mundo ficou fora da coleta e do tratamento em 2019	Poluição plástica
Outras	radioativa, térmica, sonora, visual, química e industrial	Os 14 principais tipos de poluição

Fontes: OMS, qualidade do ar, 24/10/2024-air-quality-and-health); ONU, indicador 6.3.1; Circular Online, sobre o Global Plastics Outlook da OCDE. O solo pela avaliação da FAO e do PNUMA (2021), que está em Poluição do solo.

O tamanho do problema

- **Mortes:** pela atualização de 2022 da Comissão Lancet sobre Poluição e Saúde, a poluição continua responsável por cerca de **9 milhões de mortes por ano**, o que corresponde a **uma em cada seis** mortes no mundo. As mortes pela poluição do ar

dentro de casa e pela água caíram, mas as pelo ar de fora e pelos químicos tóxicos subiram (Fuller e outros, Lancet Planetary Health, 2022).
- **Ar:** somando o ar de fora e o de dentro de casa, a poluição do ar está ligada a cerca de 6,7 milhões de mortes antes do tempo por ano (OMS).

Os ecossistemas que sofrem com a poluição estão em Poluição nos ecossistemas, e a poluição das fábricas, em Poluição industrial.

> **Você sabia?**
>
> Pela lei brasileira, quem polui tem de reparar o dano mesmo que não tenha tido culpa: basta que a atividade tenha causado o prejuízo ao ambiente ou a terceiros (Lei 6.938/1981, art. 14, § 1º).

Termos vizinhos

- **Os 14 principais tipos de poluição** (link).
- **Impactos ambientais** (link).
- **Poluição nos ecossistemas** (link).

Resumo: principais perguntas e respostas

O que é poluição ambiental?

É a degradação da qualidade do ambiente por atividades humanas que prejudicam a saúde, a vida, as atividades econômicas ou lançam matéria ou energia fora dos padrões (Lei 6.938/1981, art. 3º, III).

Quais são as principais formas de poluição?

A do ar, a da água, a do solo e a do lixo plástico, além de formas como a radioativa, a térmica, a sonora e a visual.

Quantas pessoas morrem por causa da poluição?

Cerca de 9 milhões por ano, uma em cada seis mortes no mundo, pela atualização de 2022 da Comissão Lancet.

O que é a tripla crise planetária?

São as três crises ligadas que a humanidade enfrenta: mudança do clima, poluição e perda de biodiversidade.

Barulho e calor são poluição?

Pela lei brasileira, sim: o conceito inclui o lançamento de energia fora dos padrões ambientais.

Fontes

- Brasil. Lei 6.938/1981, norma atualizada, art. 3º, III.
- UNFCCC. What is the Triple Planetary Crisis?. 13/4/2022.
- OMS. Ambient (outdoor) air quality and health-air-quality-and-health). 24/10/2024.
- ONU. Indicador 6.3.1: proporção do esgoto tratado com segurança.
- Circular Online. 9% of global plastic waste is recycled while 22% is 'mismanaged' – OECD. 23/2/2022.
- Fuller, R. e outros. Pollution and health: a progress update. Lancet Planetary Health, 2022.

CAPÍTULO 2

Os 14 principais tipos de poluição

Os **tipos de poluição** são as formas como substâncias ou energia (calor, ruído, luz, radiação) chegam ao ambiente e fazem mal à vida e à saúde. A lei brasileira inclui no conceito de poluição tanto a matéria quanto a energia lançadas fora dos padrões ambientais (Lei 6.938/1981, art. 3º, III). O conceito e o tamanho do problema estão em Poluição ambiental.

Os 14 tipos

Tipo	De onde vem, principalmente	Fonte principal	Onde ler mais
1. Do ar	queima de combustíveis em veículos, fábricas e casas, e incêndios	OMS	Poluição do ar
2. Da água	esgoto e efluentes sem tratamento, adubo e agrotóxico levados pela chuva	ONU (ODS 6)	Poluição da água
3. Do solo	indústria, mineração, lixo, petróleo e agricultura	FAO e PNUMA	Poluição do solo
4. Sonora	trânsito, trens, aviões, obras e festas	PNUMA	Poluição sonora
5. Visual	excesso de anúncios, placas e fios na paisagem da cidade	Lei Cidade Limpa (São Paulo)	Poluição visual
6. Térmica	água quente devolvida aos rios por usinas e indústrias	USGS e Conama 430/2011	Poluição térmica
7. Industrial	gases, efluentes e resíduos das fábricas	Lei 6.938/1981 e Conama	Poluição industrial
8. Química	produtos químicos na produção, no uso e no descarte	PNUMA	Poluição química
9. Por óleo	vazamentos de navios, plataformas e dutos	NOAA	Derramamento de óleo
10. Radioativa	radiação natural, como o radônio, e acidentes e rejeitos nucleares	AIEA e OMS	Poluição radioativa
11. Por lixo	lixo sem coleta ou jogado em lixões	Lei 12.305/2010	Aterro sanitário
12. Por lixo eletrônico	aparelhos descartados sem reciclagem	Global E-waste Monitor 2024	Resíduos eletrônicos
13. Por campos eletromagnéticos	antenas, linhas de energia e aparelhos sem fio	OMS	nesta página, abaixo
14. Por microplásticos	pedaços de plástico menores que 5 mm, de plástico que se quebra, pneus e roupas sintéticas	NOAA	Microplásticos

Os links de cada fonte estão no fim da página. O plástico em geral está em Poluição plástica, e a poluição do mar, em Poluição nos oceanos.

Os campos eletromagnéticos

É o único tipo da lista sem página própria. A OMS concluiu que as evidências atuais **não confirmam** efeitos na saúde pela exposição a campos eletromagnéticos de baixo nível, como os de antenas e celulares, mas diz que ainda há lacunas que pedem mais pesquisa (OMS, Radiation: electromagnetic fields, 4/8/2016).

Como os tipos se ligam

Um mesmo poluente pode passar de um tipo para outro. O lixo mal descartado suja o solo e pode chegar à água e ao mar, e o plástico se quebra em microplásticos (NOAA, What are microplastics?). Por isso, várias postagens desta lista apontam umas para as outras.

> **Você sabia?**
>
> Entre 15% e 31% do plástico que chega ao mar a cada ano já entra no ambiente em pedaços minúsculos, e quase dois terços desses pedaços vêm da lavagem de roupas sintéticas e do desgaste de pneus, segundo a IUCN, a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 22/2/2017).

Termos vizinhos

- **Poluição ambiental** (link).
- **Poluição plástica** (link).
- **Impactos ambientais** (link).

Resumo: principais perguntas e respostas

Quais são os principais tipos de poluição?

Do ar, da água, do solo, sonora, visual, térmica, industrial, química, por óleo, radioativa, por lixo, por lixo eletrônico, por campos eletromagnéticos e por microplásticos.

Qual a diferença entre poluição visual e poluição luminosa?

A visual é o excesso de anúncios, placas e fios na paisagem; a luminosa é o excesso de luz artificial à noite, que apaga o céu estrelado.

Calor e barulho são poluição?

Sim. A lei brasileira inclui a energia lançada fora dos padrões, e calor e som são energia (Lei 6.938/1981, art. 3º, III).

Os campos eletromagnéticos fazem mal à saúde?

Pela OMS, as evidências atuais não confirmam efeitos da exposição de baixo nível, mas ainda há pesquisa em andamento.

O que são microplásticos?

São pedaços de plástico menores que 5 milímetros, que vêm do plástico que se quebra, de pneus e de roupas sintéticas (NOAA).

Fontes

- Brasil. Lei 6.938/1981, norma atualizada, art. 3º, III.
- OMS. Ambient (outdoor) air quality and health-air-quality-and-health). 24/10/2024.
- ONU. Indicador 6.3.1: proporção do esgoto tratado com segurança.
- FAO. Global Assessment of Soil Pollution (FAO e PNUMA). 4/6/2021.
- PNUMA. Comunicado de imprensa sobre o Frontiers 2022. 17/2/2022.
- São Paulo (município). Lei 14.223, de 26 de setembro de 2006 (Lei Cidade Limpa).
- USGS. Temperature and Water.
- Conama. Resolução 430, de 13 de maio de 2011 (cópia do DOU, no site do MPRS).
- PNUMA. Global Chemicals Outlook II, comunicado. 11/3/2019.
- NOAA Office of Response and Restoration. How do spills happen?.
- AIEA. Fukushima Daiichi Nuclear Accident. OMS. Radon. 25/1/2023.
- Brasil. Lei 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos, norma atualizada.
- Unitar. Global E-waste Monitor 2024. 20/3/2024.
- OMS. Radiation: electromagnetic fields. 4/8/2016.
- NOAA. What are microplastics?.
- IUCN. Invisible plastic particles from textiles and tyres a major source of ocean pollution. 22/2/2017.

CAPÍTULO 3

Poluição do Ar: Causas, Consequências e Soluções Sustentáveis

A **poluição do ar**, ou poluição atmosférica, é a presença de gases e partículas no ar em quantidade que faz mal à saúde das pessoas e ao ambiente. Ela pode estar no ar de fora, nas ruas, ou no ar de dentro de casa, por exemplo pela fumaça de fogões a lenha (ver Poluição do ar dentro de casa). Os principais poluentes medidos são as partículas (MP10 e MP2,5), o ozônio, o dióxido de nitrogênio, o dióxido de enxofre e o monóxido de carbono.

De onde vem

Fonte	O que solta	Mais em
Veículos	óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono e partículas	Óxidos de nitrogênio
Usinas e fábricas	dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e partículas	Controle de emissões atmosféricas industriais
Queimadas e incêndios	fumaça e partículas	Queimadas
Produtos de casa (tintas, solventes, sprays)	compostos orgânicos voláteis	Gases poluentes
Fontes naturais	poeira, sal marinho e cinzas de vulcões	Aerossóis

Fontes: EPA, NO_2, EPA, SO_2, EPA, CO, EPA, material particulado, EPA, COVs e NASA Earth Observatory, aerossóis. Parte do ozônio e das partículas não sai pronta de nenhuma fonte: forma-se no próprio ar, a partir de outros gases (ver Smog). A fuligem das queimas incompletas está em Carbono negro.

Quanto faz mal

Pela OMS (OMS, qualidade do ar e saúde, 24/10/2024-air-quality-and-health)):

- **99%** das pessoas do mundo viviam, em 2019, em lugares onde as diretrizes de qualidade do ar da OMS não eram atendidas;
- a poluição do ar de fora causou **4,2 milhões** de mortes antes da hora em 2019;
- somando o ar de fora e o de dentro de casa, são cerca de **6,7 milhões** de mortes por ano.

Pela EPA, partículas menores que 10 micrômetros podem entrar fundo nos pulmões, e algumas chegam ao sangue; as menores que 2,5 micrômetros são as de maior risco (EPA).

Os limites do Brasil

Os padrões de qualidade do ar do Brasil estão na **Resolução Conama 506/2024**. Ela é aplicada em etapas: a segunda etapa intermediária (PI-2) vale desde 1º de janeiro de 2025; a terceira, a partir de 1º de janeiro de 2033; a quarta, a partir de 2044. O **padrão final** é igual aos valores-guia da OMS de 2021, com data ainda a ser definida pelo Conama (Resolução Conama 506/2024, arts. 2º e 4º e Anexo I).

Poluente	Tempo da média	Vale em 2026 (PI-2)	Padrão final (OMS 2021)
MP2,5	24 horas	50 µg/m³	15 µg/m³
MP2,5	média anual	17 µg/m³	5 µg/m³
MP10	24 horas	100 µg/m³	45 µg/m³
MP10	média anual	35 µg/m³	15 µg/m³
Ozônio (O_3)	8 horas	130 µg/m³	100 µg/m³
Dióxido de nitrogênio (NO_2)	1 hora	240 µg/m³	200 µg/m³
Dióxido de nitrogênio (NO_2)	média anual	50 µg/m³	10 µg/m³
Dióxido de enxofre (SO_2)	24 horas	50 µg/m³	40 µg/m³
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	9 ppm (já é o final)	9 ppm

O Índice de Qualidade do Ar (IQAr)

Para avisar a população, as estações de medição transformam a concentração de cada poluente num número, o **Índice de Qualidade do Ar (IQAr)**. Ele vale para seis poluentes: MP10, MP2,5, ozônio, monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio e dióxido de enxofre. Pelo Ministério do Meio Ambiente, "o índice a ser divulgado é o maior obtido dentre os poluentes monitorados em uma estação específica" (MMA, orientação técnica do IQAr (PDF)).

Qualidade do ar	Índice	MP2,5, média de 24 horas	MP10, média de 24 horas
N1, Boa	0 a 40	até 15 µg/m³	até 45 µg/m³
N2, Moderada	41 a 80	mais de 15 a 50 µg/m³	mais de 45 a 100 µg/m³
N3, Ruim	81 a 120	mais de 50 a 75 µg/m³	mais de 100 a 150 µg/m³
N4, Muito ruim	121 a 200	mais de 75 a 125 µg/m³	mais de 150 a 250 µg/m³
N5, Péssima	201 a 400	mais de 125 a 300 µg/m³	mais de 250 a 600 µg/m³

Fonte: MMA, orientação técnica do IQAr (PDF), Quadro 1. Pela nossa conta, o limite da faixa Boa é igual ao padrão final da tabela acima (15 µg/m³ de MP2,5 e 45 µg/m³ de MP10 em 24 horas), e o da faixa Moderada é igual ao que vale em 2026 (50 e 100 µg/m³).

O texto oficial do índice, no Quadro 2 da mesma orientação, que tem como fonte a Cetesb (2019), diz o que cada faixa significa para a saúde:

- **Moderada:** "Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população em geral não é afetada."
- **Ruim:** "Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde."
- **Muito ruim:** "Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas)."
- **Péssima:** "Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis."

Quanto o Brasil mede

Pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente (Iema), em fevereiro de 2024, o Brasil tinha cerca de **245 estações automáticas** de qualidade do ar, em **13 dos 26 estados**; o Distrito Federal não tinha nenhuma, e só sete capitais tinham esse tipo de monitoramento. Mais de 80% das estações ficam no Sudeste, e menos da metade dos 49 municípios com mais de 500 mil habitantes tinha uma estação automática (Iema, Dimensionamento da Rede Básica de Monitoramento da Qualidade do Ar no Brasil (PDF)).

Você sabia?

Pelo mesmo estudo do Iema, para ter uma rede básica de monitoramento, o Brasil precisaria de pelo menos 46 estações novas, pelos critérios dos Estados Unidos, ou de 138, pelos da União Europeia (Iema, fevereiro de 2024 (PDF)).

O que foi medido e o que é só promessa

- **Medido:** as mortes estimadas pela OMS para 2019 e a contagem de estações do Iema, de fevereiro de 2024.
- **Regra, não resultado:** os padrões da Conama 506/2024 e as faixas do IQAr; dizem o que é ar bom ou ruim, não como está o ar de cada cidade.
- **Em aberto:** a data do padrão final, que a própria resolução deixa para o Conama definir.

Termos vizinhos

- **Gases poluentes** (link).
- **Smog** (link).
- **Os maiores problemas ambientais do mundo** (link).

Resumo: principais perguntas e respostas

O que é poluição do ar?

É a presença de gases e partículas no ar em quantidade que faz mal à saúde e ao ambiente.

Quantas pessoas morrem por causa da poluição do ar?

Pela OMS, cerca de 6,7 milhões por ano, somando o ar de fora e o de dentro de casa; só o ar de fora causou 4,2 milhões de mortes em 2019.

Quais são os principais poluentes do ar?

As partículas (MP10 e MP2,5), o ozônio, o dióxido de nitrogênio, o dióxido de enxofre e o monóxido de carbono.

Qual é o limite de MP2,5 no Brasil?

Em 2026, pela Resolução Conama 506/2024, 17 µg/m³ na média anual; o padrão final, igual ao da OMS, é 5 µg/m³.

O que é o IQAr?

É o Índice de Qualidade do Ar: transforma a medição de seis poluentes num número de 0 a 400, em cinco faixas, de Boa a Péssima, e divulga o maior índice entre os poluentes da estação (MMA).

Quantas estações medem o ar no Brasil?

Cerca de 245 estações automáticas, em 13 dos 26 estados, pelo Iema (2024).

Fontes

- OMS. Ambient (outdoor) air quality and health-air-quality-and-health). 24/10/2024.
- Conama. Resolução 506, de 5 de julho de 2024 (DOU de 11/7/2024, republicada).
- Iema. Dimensionamento da Rede Básica de Monitoramento da Qualidade do Ar no Brasil: cenários iniciais (PDF). Fevereiro de 2024.
- MMA. Índice de qualidade do ar (IQAr): orientação técnica (PDF). Consultada em 4/11/2026.
- EPA. Particulate Matter (PM) Basics, NO_2, SO_2, CO e COVs.
- NASA Earth Observatory. Aerosols.

CAPÍTULO 4

Poluição da água: o que é, causas, consequências e soluções

Poluição da água é a piora da qualidade de rios, lagos, mares e águas subterrâneas causada por atividades humanas. A lei brasileira define poluição como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente, prejudiquem a saúde e o bem-estar da população, afetem os seres vivos ou "lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos" (Lei 6.938/1981, art. 3º, III).

Como está a água no mundo

Indicador	Valor	Ano
Esgoto doméstico tratado com segurança	56%	2024
Rios, lagos e águas subterrâneas monitorados com boa qualidade	cerca de metade	2023
Pessoas sem água potável gerenciada com segurança	2,1 bilhões	2024
Pessoas que usam fonte de água contaminada por fezes	pelo menos 1,7 bilhão	2022

Fontes: ONU, Relatório dos ODS 2026, Objetivo 6 (PDF); OMS e Unicef, 26/8/2025; OMS, Drinking-water, 13/9/2023.

De onde vem a poluição

Esgoto

No Brasil, **51,8% do esgoto gerado foi tratado em 2024**. Cerca de 90 milhões de pessoas (43,3% da população) não tinham coleta de esgoto, e mais de 30 milhões não tinham água tratada, pelos dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) (Instituto Trata Brasil, Ranking do Saneamento 2026 (PDF), março de 2026). O esgoto leva nutrientes que provocam a Eutrofização.

Indústria

Pela lei, os efluentes, que são os despejos líquidos de indústrias e de outras atividades, só podem ser lançados nos rios e no mar depois do tratamento devido e dentro dos limites fixados (Resolução Conama 430/2011 (cópia do MPRS, PDF), art. 3º). As etapas estão em Tratamento de efluentes.

Agricultura

O adubo e o esterco levados pela chuva carregam nitrogênio e fósforo para os rios (UNDRR, Eutrophication). Os agrotóxicos estão em Agrotóxicos.

Mineração

Em 2015, o rompimento de uma barragem da Samarco em Mariana (MG) deixou 19 mortos e atingiu a bacia do Rio Doce até o oceano Atlântico. Em 6/11/2024, o Supremo Tribunal Federal homologou o acordo de reparação, com R$ 170 bilhões, firmado entre a União, os governos de Minas Gerais e do Espírito Santo, o Ministério Público, as Defensorias Públicas e a Samarco, controlada pela Vale e pela BHP (STF, 6/11/2024). Na Justiça criminal, em 3/9/2026, a 2ª Turma do Tribunal Regional Federal da 6ª Região condenou a Samarco e três ex-gerentes por inundação com resultado morte e por crimes ambientais, e manteve absolvidas a Vale, a BHP e outros réus (MPF, 4/9/2026; data do julgamento: A Gazeta, 4/9/2026). A decisão ainda cabe recurso (Correio da Manhã, 5/9/2026). A Samarco disse que ia analisar a decisão para definir as medidas jurídicas cabíveis, que confia nos argumentos da sua defesa e que nunca soube de risco de rompimento da barragem; o MPF disse que ia analisar o inteiro teor da decisão para saber se recorreria das absolvições mantidas (A Gazeta, 4/9/2026).

Plástico

O plástico tem postagem própria, com os números mais novos: Poluição plástica.

Consequências

Saúde

A água contaminada transmite diarreia, cólera, disenteria, febre tifoide, poliomielite e hepatite A. A OMS estima **cerca de 505 mil mortes por diarreia por ano** ligadas à água de beber contaminada (OMS, Drinking-water, 13/9/2023).

Vida aquática

O excesso de nutrientes leva à falta de oxigênio e à morte de peixes (NOAA, What is eutrophication?). Veja Zonas mortas nos oceanos.

Poluentes que ficam

Alguns químicos não se degradam e se acumulam na gordura dos animais; estão em Compostos orgânicos persistentes e em Micropoluentes.

O que a lei brasileira manda fazer

- **Saneamento:** até 31/12/2033, 99% da população deve ter água potável e 90% deve ter coleta e tratamento de esgoto (Lei 11.445/2007, art. 11-B, com a redação da Lei 14.026/2020).
- **Qualidade dos rios:** a Resolução Conama 357/2005 classifica rios, lagos e represas pelo uso e fixa quanto de cada substância a água pode ter (Resolução Conama 357/2005 (cópia da UFES, PDF)).
- **Despejos:** a Resolução Conama 430/2011 fixa as condições para lançar efluentes (Resolução Conama 430/2011, art. 1º).

Você sabia?

No mundo, só cerca de metade dos rios, lagos e águas subterrâneas monitorados tinha boa qualidade em 2023; 120 países informaram dados à ONU (ONU, Relatório dos ODS 2026, Objetivo 6 (PDF)).

Termos vizinhos

- **Eutrofização** (link).
- **Tratamento de efluentes** (link).
- **Poluição nos ecossistemas** (link).
- **Lençóis freáticos** (link).

Resumo: principais perguntas e respostas

O que é poluição da água?

É a piora da qualidade de rios, lagos, mares e águas subterrâneas causada por atividades humanas; a Lei 6.938/1981 define poluição como degradação da qualidade ambiental.

Quais são as principais fontes?

Esgoto sem tratamento, despejos da indústria, adubo e agrotóxicos da agricultura, mineração e plástico.

Quanto do esgoto é tratado no Brasil?

51,8% do esgoto gerado em 2024, pelos dados do SINISA reunidos pelo Instituto Trata Brasil.

Quantas pessoas morrem por água contaminada?

A OMS estima cerca de 505 mil mortes por diarreia por ano ligadas à água de beber contaminada.

Qual é a meta brasileira de saneamento?

Até o fim de 2033, 99% da população com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto (Lei 11.445/2007).

Fontes

- Brasil. Lei 6.938/1981, Política Nacional do Meio Ambiente.
- ONU. Relatório dos ODS 2026, Objetivo 6 (Extended Report, PDF). 2026.
- OMS e Unicef. 1 in 4 people globally still lack access to safe drinking water. 26/8/2025.
- OMS. Drinking-water (ficha). 13/9/2023.
- Instituto Trata Brasil. Ranking do Saneamento 2026, com dados do SINISA 2024 (PDF). Março de 2026.
- Conama. Resolução 430/2011 (cópia do MPRS, PDF). 13/5/2011.
- Conama. Resolução 357/2005 (cópia da UFES, PDF). 17/3/2005.
- UNDRR. Eutrophication.
- NOAA. What is eutrophication?. Atualizado em 23/9/2026.
- STF. Presidente do STF homologa acordo para reparação de danos causados pela tragédia em Mariana (MG). 6/11/2024.
- Lei 11.445/2007. Texto compilado.
- MPF, PRR6. TRF6 condena Samarco e três ex-gerentes por rompimento de barragem em Mariana (MG). 4/9/2026.
- A Gazeta. Justiça condena Samarco e três ex-gerentes por tragédia em Mariana (MG). 4/9/2026.
- Correio da Manhã. Justiça condena Samarco e ex-gerentes por tragédia em Mariana (MG). 5/9/2026.

CAPÍTULO 5

Poluição do Solo – O que é, causas, principais poluentes e consequências

A **poluição do solo** é a chegada ao solo de substâncias que fazem mal às plantas, aos animais e às pessoas. A avaliação global da FAO e do PNUMA, as agências da ONU para a alimentação e para o meio ambiente, diz que a maior parte dos poluentes vem de atividades humanas (FAO, Global Assessment of Soil Pollution, 4/6/2021). O que a lei brasileira chama de contaminação e como uma área contaminada é tratada estão em Contaminação do solo.

De onde vem

Pela FAO e pelo PNUMA, as fontes principais são (FAO, 4/6/2021):

- **a indústria e a mineração;**
- **o lixo urbano e industrial mal gerido**, que está em Aterro sanitário e Resíduos eletrônicos;
- **a extração e o processamento de combustíveis fósseis;**
- **as práticas agrícolas sem sustentabilidade e o transporte.**

O tamanho do problema

Dado	Número	Fonte
Aumento do uso de agrotóxicos no mundo	75%, de 2000 a 2017	FAO e PNUMA, 2021
Adubo nitrogenado sintético aplicado no mundo	cerca de 109 milhões de toneladas em 2018	FAO e PNUMA, 2021
Produção anual de químicos industriais	cerca de 2,3 bilhões de toneladas, com previsão de alta de 85% até 2030	FAO e PNUMA, 2021
Lixo produzido no mundo	cerca de 2 bilhões de toneladas por ano, com previsão de 3,4 bilhões em 2050	FAO e PNUMA, 2021

Fonte: FAO, Global Assessment of Soil Pollution, 4/6/2021. O que o adubo em excesso faz na água está em Poluição por nutrientes.

Os agrotóxicos no Brasil

Pelo Ibama, o Brasil vendeu **755.489 toneladas** de ingredientes ativos de agrotóxicos em 2023, cerca de 5,6% menos que as 800.652 toneladas de 2022. Em 2024, as vendas de agrotóxicos químicos voltaram a subir, pelo Ibama, e o mais vendido foi o **glifosato** e seus sais, com 231,9 mil toneladas, seguido do mancozebe, com 75,1 mil toneladas (Ibama, Relatórios de comercialização de agrotóxicos). Outras formas de plantar estão em Práticas agrícolas sustentáveis.

O que o solo poluído causa

O solo poluído pode perder a fertilidade e passar os poluentes para a água e os alimentos. Os tipos de dano ao solo e os números da FAO de 2026 estão em Degradação do solo, e os do país, em Impactos nos solos brasileiros.

> **Você sabia?**
>
> O plástico também vai para o campo: só na União Europeia, a agricultura consumiu 708 mil toneladas de plástico que não era embalagem em 2019, segundo a avaliação da FAO e do PNUMA (Rural 21, sobre o Global Assessment of Soil Pollution, 2021).

Termos vizinhos

- **Contaminação do solo** (link).
- **Degradação do solo** (link).
- **Poluição plástica** (link).

Resumo: principais perguntas e respostas

O que é poluição do solo?

É a chegada ao solo de substâncias que fazem mal às plantas, aos animais e às pessoas; a maior parte vem de atividades humanas (FAO e PNUMA, 2021).

Quais são as principais fontes?

A indústria e a mineração, o lixo mal gerido, a extração de combustíveis fósseis, a agricultura sem sustentabilidade e o transporte (FAO e PNUMA, 2021).

O uso de agrotóxicos está aumentando?

No mundo, subiu 75% de 2000 a 2017, pela FAO e pelo PNUMA.

Quanto agrotóxico o Brasil vende?

755.489 toneladas de ingredientes ativos em 2023; em 2024, as vendas dos químicos voltaram a subir, e o mais vendido foi o glifosato, com 231,9 mil toneladas (Ibama).

Qual a diferença entre poluição e contaminação do solo?

Esta página trata das fontes e dos números; a definição da lei e o tratamento das áreas contaminadas estão em Contaminação do solo.

Fontes

- FAO. Global Assessment of Soil Pollution (FAO e PNUMA). 4/6/2021.
- Ibama. Relatórios de comercialização de agrotóxicos (boletins de 2023 e 2024; dados de 2024 publicados em 18/12/2025).
- Rural 21. Global assessment of soil pollution. Junho de 2021.

CAPÍTULO 6

Poluição Plástica – O que é, causas, impactos e soluções

Poluição plástica é o plástico que escapa da coleta e do tratamento do lixo e fica no ambiente: no solo, nos rios e no mar. Em 2019, 22% do lixo plástico do mundo foi mal gerenciado, ou seja, ficou fora dos sistemas de coleta e tratamento, segundo a OCDE, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (Circular Online, sobre o Global Plastics Outlook da OCDE, 23/2/2022).

Quanto se produz e para onde vai

A produção de plástico dobrou de 2000 a 2019 e chegou a 460 milhões de toneladas; no mesmo ano, o mundo gerou 353 milhões de toneladas de lixo plástico (Circular Online, sobre a OCDE). O destino desse lixo:

Destino do lixo plástico (2019)	Parte
Aterro	50%
Mal gerenciado (fora da coleta e do tratamento)	22%
Incinerado	19%
Reciclado	9%

Fonte: Circular Online, sobre o Global Plastics Outlook da OCDE, 23/2/2022.

Quanto chega à água

Em 2019, 6,1 milhões de toneladas de plástico vazaram para rios, lagos e mares, e 1,7 milhão de toneladas chegaram ao oceano. Pela estimativa da OCDE, já há cerca de 30 milhões de toneladas de plástico nos mares e 109 milhões de toneladas acumuladas nos rios (Circular Online, sobre a OCDE).

O PNUMA, programa da ONU para o meio ambiente, calcula que **o plástico é 85% do lixo marinho** e que, sem mudanças, o volume que chega ao mar quase triplica até 2040, para 23 a 37 milhões de toneladas por ano; seriam cerca de 50 kg de plástico por metro de costa no mundo (PNUMA, From Pollution to Solution, comunicado de 21/10/2021). O plástico no mar está em Plásticos nos oceanos.

Os animais

Restos de plástico já foram achados no sistema digestivo de todas as espécies de tartarugas marinhas e de quase metade das espécies de aves marinhas e de mamíferos marinhos estudadas (ONU, Explainer: what is plastic pollution?, 25/8/2023).

A saúde humana

Em 2022, a OMS avaliou os estudos sobre micro e nanoplásticos na comida e no ar e concluiu que os dados, ainda limitados, dão pouca evidência de efeitos adversos em pessoas; mesmo assim, recomendou reduzir a exposição, com menos uso de plástico e melhor gestão do lixo (Food Packaging Forum, sobre o relatório da OMS de 30/8/2022). Mais em Microplásticos.

O que reduz a poluição

O PNUMA calcula que três mudanças no mercado, **reutilizar, reciclar e reorientar e diversificar**, reduziriam a poluição plástica em 80% (ONU, Explainer, 25/8/2023).

O tratado global do plástico

Os países da ONU negociam um tratado para acabar com a poluição plástica. A rodada de Genebra, de 5 a 15/8/2025, terminou sem consenso e foi adiada; em 7/2/2026, os países elegeram um novo presidente para a negociação, o embaixador chileno Julio Cordano, e a próxima rodada está marcada para 13 a 24/3/2027 (Geneva Environment Network, atualizado em 28/9/2026).

Você sabia?

Numa amostra de 16.733 itens recolhidos em praias, areia e manguezais de 11 cidades do litoral brasileiro, o plástico foi 48,5% do lixo, segundo o programa Lixo Fora D'Água, da Abrelpe (Agência Brasil, reproduzida pelo Brasil de Fato, 1/3/2022).

Termos vizinhos

- **Plásticos nos oceanos** (link).
- **Mar de plástico** (link).
- **Microplásticos** (link).
- **Poluição nos oceanos** (link).

Resumo: principais perguntas e respostas

O que é poluição plástica?

É o plástico que escapa da coleta e do tratamento do lixo e fica no ambiente; em 2019, foram 22% do lixo plástico do mundo, pela OCDE.

Quanto plástico é reciclado no mundo?

9% do lixo plástico gerado em 2019, pela OCDE; metade foi para aterros e 19% foi incinerado.

Quanto plástico chega ao mar?

Pela OCDE, 1,7 milhão de toneladas chegaram ao oceano em 2019, e cerca de 30 milhões de toneladas já estão nos mares.

Microplástico faz mal à saúde?

A OMS concluiu em 2022 que os dados ainda limitados dão pouca evidência de efeitos adversos em pessoas, e recomendou reduzir a exposição.

Existe um tratado contra a poluição plástica?

Está em negociação na ONU; a rodada de 2025 terminou sem consenso, e a próxima está marcada para março de 2027.

Fontes

- Circular Online. 9% of global plastic waste is recycled while 22% is 'mismanaged' – OECD. 23/2/2022 (sobre o Global Plastics Outlook da OCDE).
- PNUMA. From Pollution to Solution: comunicado (cópia da Comissão Europeia). 21/10/2021.
- ONU. Explainer: what is plastic pollution?. 25/8/2023.
- Food Packaging Forum. WHO report on potential human health implications of microplastics. 23/9/2022.
- Geneva Environment Network. International cooperation on plastic pollution. Atualizado em 28/9/2026.
- Agência Brasil, reproduzida pelo Brasil de Fato. Plástico corresponde a 48,5% dos itens encontrados no mar do Brasil. 1/3/2022.

CAPÍTULO 7

Desmatamento: o que é, causas, consequências e números de 2026

Desmatamento é a retirada da vegetação nativa de uma área para dar outro uso ao solo, como pasto, lavoura, mineração, estradas ou cidades. O Global Forest Watch, plataforma de monitoramento do instituto de pesquisa WRI, usa a palavra para a mudança feita pelo ser humano e duradoura, de floresta para outro uso, como a agricultura (Global Forest Watch, 2026).

Desmatamento e degradação

Nem toda perda de floresta é desmatamento. Quando a floresta continua de pé, mas perde parte das árvores ou da sua qualidade, por corte seletivo de madeira ou por fogo, fala-se em **degradação**. Por isso o Global Forest Watch separa "perda de cobertura de árvores", que inclui perdas naturais e temporárias, de "desmatamento", que é a troca permanente da floresta por outro uso (Global Forest Watch, 2026). A diferença entre os termos está em Desflorestamento.

As causas

No Brasil, a principal causa é a agropecuária. Pelo MapBiomas, a agropecuária respondeu por mais de 97% da vegetação nativa perdida de 2019 a 2025; entre os outros vetores estão o garimpo, a mineração, a expansão das cidades, as estradas e as usinas de energia (MapBiomas, RAD 2025). Na Amazônia, cerca de 90% da área desmatada de 1985 a 2023 virou pasto primeiro (Poder360, 3/10/2024). O debate entre produção e floresta está em Agricultura e desmatamento no Brasil.

As consequências

Consequência	O que diz a fonte
Emissões de gases de efeito estufa	No Brasil, a mudança de uso da terra, puxada pelo desmatamento, foi o principal fator da queda das emissões em 2025: com menos desmatamento, as emissões líquidas caíram 9% (SEEG, via Diário do Grande ABC, 21/10/2026)
Doenças	A mudança no uso da terra está entre as causas de mais de 30% das doenças infecciosas novas, porque aproxima pessoas, rebanhos e animais silvestres (IPBES, 2020)
Fogo	A floresta derrubada costuma ser queimada para limpar a área; em 2025, o fogo respondeu por 42% da perda de cobertura de árvores no mundo (WRI, 29/4/2026)

Mais sobre o clima em Como o desmatamento contribui para o aquecimento global.

Os números mais novos

Medida	Número	O que mede
Mundo, FAO (2015 a 2025)	10,9 milhões de hectares desmatados por ano; perda líquida de 4,12 milhões por ano	toda floresta convertida; a perda líquida desconta as florestas que cresceram (FAO, 21/10/2025)
Mundo, WRI (2025)	4,3 milhões de hectares de floresta tropical primária perdidos, 36% menos que em 2024	florestas tropicais antigas, perdidas por qualquer causa (WRI, 29/4/2026)
Amazônia, PRODES 2026 (agosto de 2025 a julho de 2026)	estimativa de 3.335 km², a menor desde 1988; a taxa consolidada de 2025 foi de 5.731 km²	corte raso de floresta na Amazônia Legal (INPE e MMA, 16/10/2026)
Brasil, MapBiomas (2025)	984.794 hectares, queda de 20,6%	alertas validados em todos os biomas, no ano civil (MapBiomas, RAD 2025)

Os números de cada bioma estão em Desmatamento no Brasil e em Desmatamento na Amazônia.

O que se faz para reduzir

O Brasil acompanha o desmatamento por satélite com o PRODES, que dá a taxa anual, e o DETER, que dá alertas para a fiscalização, os dois do INPE. O MapBiomas valida alertas de todos os biomas, e em 2025 cerca de 65% da área desmatada tinha autorização ou

alguma ação de fiscalização registrada, contra 5% em 2019 (MapBiomas, RAD 2025). Desmatar sem autorização é crime ou infração; as regras estão em Desmatamento ilegal.

Você sabia?

A Amazônia não é o "pulmão do mundo". As plantas da floresta produzem oxigênio, mas as próprias árvores e os micróbios do solo consomem quase tudo. "O efeito líquido da Amazônia, ou de qualquer outro bioma, é de cerca de zero", diz o ecólogo Yadvinder Malhi, da Universidade de Oxford (National Geographic, 2019). A importância dela está no carbono que guarda, na chuva que leva a outras regiões e na biodiversidade.

Termos vizinhos

- **Desflorestamento:** o termo e a diferença de uso (link).
- **Desmatamento ilegal:** o que torna o desmatamento crime (link).
- **Queimadas:** o fogo depois da derrubada (link).
- **Reflorestamento:** recuperar a floresta (link).
- **Rios voadores:** a chuva que a Amazônia leva a outras regiões (link).

Resumo: principais perguntas e respostas

O que é desmatamento?

É a retirada da vegetação nativa de uma área para dar outro uso ao solo, como pasto, lavoura, mineração ou cidade.

Qual é a principal causa do desmatamento no Brasil?

A agropecuária: mais de 97% da vegetação nativa perdida de 2019 a 2025, pelo MapBiomas.

Quanto se desmata no mundo?

10,9 milhões de hectares por ano, na média de 2015 a 2025, pela FAO.

O desmatamento na Amazônia está caindo?

Sim. A estimativa do PRODES 2026 é de 3.335 km², a menor desde 1988; a taxa consolidada de 2025 foi de 5.731 km².

Desmatamento e degradação são a mesma coisa?

Não. No desmatamento a floresta é trocada por outro uso; na degradação ela continua de pé, mas empobrecida, por corte seletivo ou fogo.

Fontes

- FAO. Global deforestation slows, but forests remain under pressure. 21/10/2025.
- Global Forest Watch. 2025 tree cover loss data explained. 2026.
- WRI. Tropical rainforest loss drops 36% in 2025. 29/4/2026.
- INPE e MMA. Apresentação das taxas de desmatamento PRODES 2026 (PDF). 16/10/2026.
- MapBiomas Alerta. RAD 2025, factsheet (PDF). 26/5/2026.
- Poder360. Pastagem representa 90% do desmatamento na Amazônia. 3/10/2024.
- Diário do Grande ABC. SEEG: emissão líquida cai 9% em 2025. 21/10/2026.
- IPBES. Workshop on biodiversity and pandemics. 2020.
- National Geographic. Why the Amazon doesn't really produce 20% of the world's oxygen. 2019.

CAPÍTULO 8

Barragem de Fundão (Mariana, 2015): o que aconteceu e o acordo de 2024



Casa destruída pela lama no distrito de Bento Rodrigues, em Mariana (MG), após o rompimento da barragem de Fundão em 2015. Foto: Antonio Cruz/Agência Brasil, CC BY 3.0 BR, via Agência Brasil. Imagem redimensionada.

Em 5 de novembro de 2015, a **barragem de Fundão**, da mineradora Samarco, em Mariana (MG), se rompeu. Ela guardava rejeitos, que são as sobras do beneficiamento do minério de ferro. Segundo o Ibama, a barragem tinha 50 milhões de metros cúbicos de rejeitos, e "trinta e quatro milhões de m³ desses rejeitos foram lançados no meio ambiente" (Ibama, Laudo Técnico Preliminar, 26/11/2015, p. 3). As controladoras da Samarco são a Vale e a BHP Billiton, segundo o STF. O que é rejeito de mineração está em Resíduos de mineração.

O que o Ibama mediu em 2015

Medição	Número	Página do laudo
Rejeitos lançados no ambiente	34 milhões de m³	p. 3
Rios e córregos atingidos diretamente	663,2 km	p. 3
Área destruída ao longo de 77 km de cursos d'água	cerca de 1.469 hectares	p. 10
Chegada da lama ao mar	21/11/2015, em Linhares (ES)	p. 3
Municípios atingidos na pesca	41, de Mariana (MG) a Linhares (ES)	p. 29–30

A lama desceu pelos rios da bacia do rio Doce até o oceano. O laudo é preliminar, como diz o título, e tem data de 26/11/2015, três semanas depois do rompimento. Como as barragens se rompem está em Rompimento de barragens.

As mortes

Morreram 19 pessoas, segundo o Supremo Tribunal Federal (STF, 6/11/2024). O STF também registra mais de 40 municípios afetados e três reservas indígenas atingidas. A análise de quem foi mais atingido está em Injustiças socioambientais.

O acordo de 2024

Em 6/11/2024, o plenário do STF referendou por unanimidade a homologação do acordo de reparação, na Petição 13.157. O pedido foi apresentado pela União, por Minas Gerais e Espírito Santo, pelo Ministério Público Federal e pelos Ministérios Públicos estaduais, pelas Defensorias Públicas, pela Samarco e pelas duas empresas que a controlam, a Vale e a BHP Billiton (STF, 6/11/2024).

Parte do acordo	Valor	Para quê
Entes públicos (União, MG, ES e municípios que aderirem)	R$ 100 bilhões	projetos ambientais e socioeconômicos
Obrigações da Samarco	R$ 32 bilhões	recuperação de áreas, retirada de sedimentos, reassentamento e indenizações
Total	**R$ 170 bilhões**	o restante, segundo o STF, já foi gasto

O mesmo acordo aparece, com o mesmo valor e a mesma data, em Acidentes ambientais.

A ação penal

Na ação penal 0002725-15.2016.4.01.3822, na Justiça Federal em Ponte Nova (MG), a primeira instância absolveu em novembro de 2024 a Samarco, a Vale, a BHP e 21 pessoas, entre ex-executivos e técnicos (sentença, publicada pela Conjur; Forbes Brasil, 17/12/2024). O Ministério Público Federal recorreu em dezembro de 2024. Segundo notícia do MPF de 4/9/2026, a 2ª Turma do Tribunal Regional Federal da 6ª Região condenou por unanimidade a Samarco e três ex-gerentes por inundação com resultado morte e por crimes ambientais; a Vale, a BHP, a VOGBR e outros réus continuaram absolvidos. O MPF disse que ainda vai analisar novos recursos sobre as absolvições. Nas fontes consultadas, até 2/11/2026, não encontramos se a condenação já é definitiva (MPF, 4/9/2026).

O que foi medido e o que é só promessa

- **Medido:** os 34 milhões de m³ de rejeitos e os 663,2 km de rios atingidos, no laudo preliminar do Ibama de 2015.
- **Decidido:** o acordo de R$ 170 bilhões, homologado pelo STF em 6/11/2024; a condenação da Samarco e de três ex-gerentes pelo TRF6, em segunda instância, segundo notícia do MPF de 4/9/2026; não encontramos se ela já é definitiva.
- **Ainda em curso:** a aplicação dos R$ 100 bilhões e das obrigações da Samarco. Nas fontes consultadas, até 2/11/2026, não encontramos um balanço oficial do que já foi pago dentro do acordo.

Resumo: principais perguntas e respostas

O que aconteceu em Fundão?

Em 5/11/2015, a barragem de rejeitos da Samarco se rompeu em Mariana (MG), e a lama desceu o rio Doce até o mar.

Quanto rejeito vazou?

34 milhões de metros cúbicos, segundo o laudo preliminar do Ibama.

Quantas pessoas morreram?

19, segundo o STF.

Qual é o valor do acordo?

R$ 170 bilhões, homologado pelo STF em 6/11/2024.

Fontes

- Ibama. Laudo Técnico Preliminar: impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais, 26/11/2015.
- Supremo Tribunal Federal. Notícia sobre a homologação do acordo de Mariana, Pet 13.157, 6/11/2024.
- Justiça Federal, Subseção de Ponte Nova (MG). Sentença na ação penal 0002725-15.2016.4.01.3822, publicada pela Conjur, novembro de 2024.
- Forbes Brasil. Reportagem sobre o recurso do MPF contra a sentença, 17/12/2024.
- Ministério Público Federal. Notícia sobre a condenação no TRF6, 4/9/2026. Consultado em 2/11/2026.

Sobre este ebook

123 Ecos. O essencial sobre poluição. Ecopédia, vitrine Poluição e Impactos Ambientais. Disponível em: https://123ecos.com.br/poluicao-e-impactos/. Gerado em 08/11/2026.

Uso permitido: leitura, uso em aula e citação com a fonte. Uso comercial ou republicação precisam de autorização (contato@123ecos.com.br).

Créditos das imagens: junto de cada imagem.

Textos deste ebook

1. Poluição ambiental – O que é, causas, consequências e soluções. Disponível em: https://123ecos.com.br/docs/poluicao-ambiental/. Versão de 28/10/2026.
2. Os 14 principais tipos de poluição. Disponível em: https://123ecos.com.br/docs/tipos-de-poluicao/. Versão de 05/11/2026.
3. Poluição do Ar: Causas, Consequências e Soluções Sustentáveis. Disponível em: https://123ecos.com.br/docs/poluicao-do-ar/. Versão de 04/11/2026.
4. Poluição da água: o que é, causas, consequências e soluções. Disponível em: https://123ecos.com.br/docs/poluicao-da-agua/. Versão de 29/10/2026.
5. Poluição do Solo – O que é, causas, principais poluentes e consequências. Disponível em: https://123ecos.com.br/docs/poluicao-do-solo/. Versão de 29/10/2026.
6. Poluição Plástica – O que é, causas, impactos e soluções. Disponível em: https://123ecos.com.br/docs/poluicao-plastica/. Versão de 29/10/2026.
7. Desmatamento: o que é, causas, consequências e números de 2026. Disponível em: https://123ecos.com.br/docs/desmatamento/. Versão de 29/10/2026.
8. Barragem de Fundão (Mariana, 2015): o que aconteceu e o acordo de 2024. Disponível em: https://123ecos.com.br/docs/barragem-de-fundao-mariana-2015-o-que-aconteceu-e-o-acordo-de-2024/. Versão de 07/11/2026.