

# Mudanças Climáticas

Impactos Ambientais, Sociais e de Saúde Causados por  
Produtos e Resíduos Nocivos das Cadeias Produtivas,  
como a do Tabaco, Álcool e Ultraprocessados



Jeffer Castelo Branco  
Santos - SP, 08 de julho de 2025



Associação de Combate  
aos Poluentes



Núcleo de  
Saúde Socioambiental



Universidade Federal de  
São Paulo



Instituto Brasileiro de  
Saúde Socioambiental

# Programa

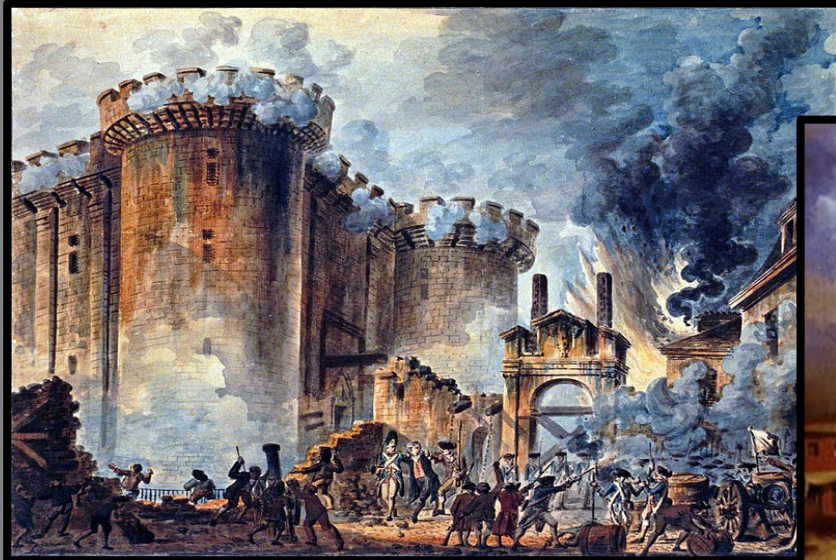


1. Antecedentes;
2. Pressões;
3. Efeitos
4. Esforços;
5. Previsões;
6. Pensar a Mudança.



# Era das Revoluções: 1600 - 1700

Queda da Bastilha

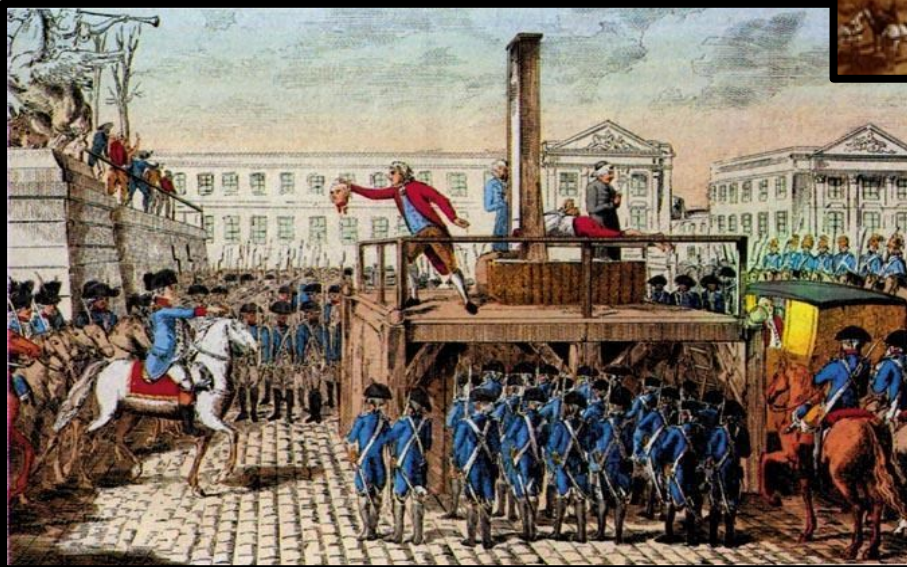


Capitalismo Industrial

Revolução Industrial (1760-1820)



Revoluções Inglesas (1640- 1688)



Fonte: <https://conhecimentocientifico.r7.com/o-que-foi-a-revolucao-inglesa-e-por-que-foi-tao-importante/>



Revolução Francesa (1789-1799)



Fonte: [https://www.historianopaint.com/2018/12/8-sites-com-cursos-totalmente-gratuitos\\_20.html](https://www.historianopaint.com/2018/12/8-sites-com-cursos-totalmente-gratuitos_20.html)





# Revolução Industrial – 1760 - 1820

Manchester de Kersal Moor, com figuras rústicas e cabras

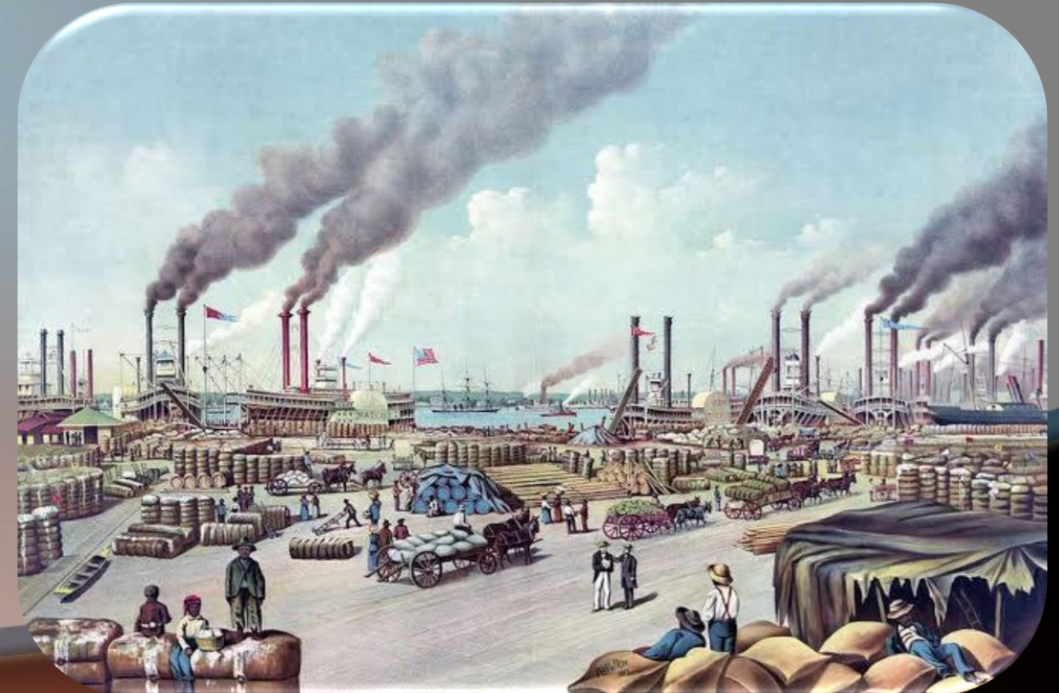


Wyld, William (1806 - 1889)

## Alexis de Tocqueville – Manchester – 1835

Síntese:

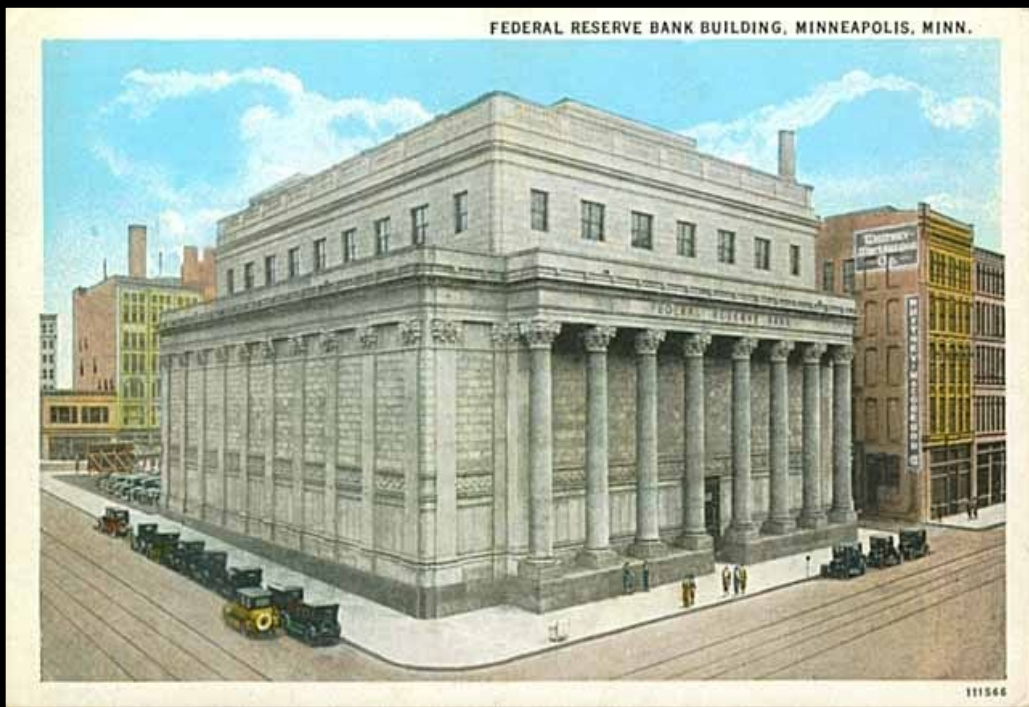
“de uma terra dada ao uso da indústria, se via montes de esterco, escombros de edifícios, piscinas pútridas e estagnadas, lar do vício e da pobreza, as águas fétidas, lamacentas, manchadas com mil cores pelas fábricas por onde passam. Uma espécie de fumaça negra cobre a cidade, o sol visto através dela é um disco sem raios. Sob esta meia-noite, desse dreno sujo sai o maior fluxo da indústria humana para fertilizar o mundo inteiro. Deste esgoto imundo flui ouro puro”.





# Capitalismo Financeiro 1900 - 2000

Federal Reserve (1913)



Fonte: <https://www.cassgilbertsociety.org/works/mpls-fed-reserve/mpls-fed-reserve-postcard/>

1ª Guerra Mundial (1914-1918) – 2ª Guerra Mundial (1939-1945)



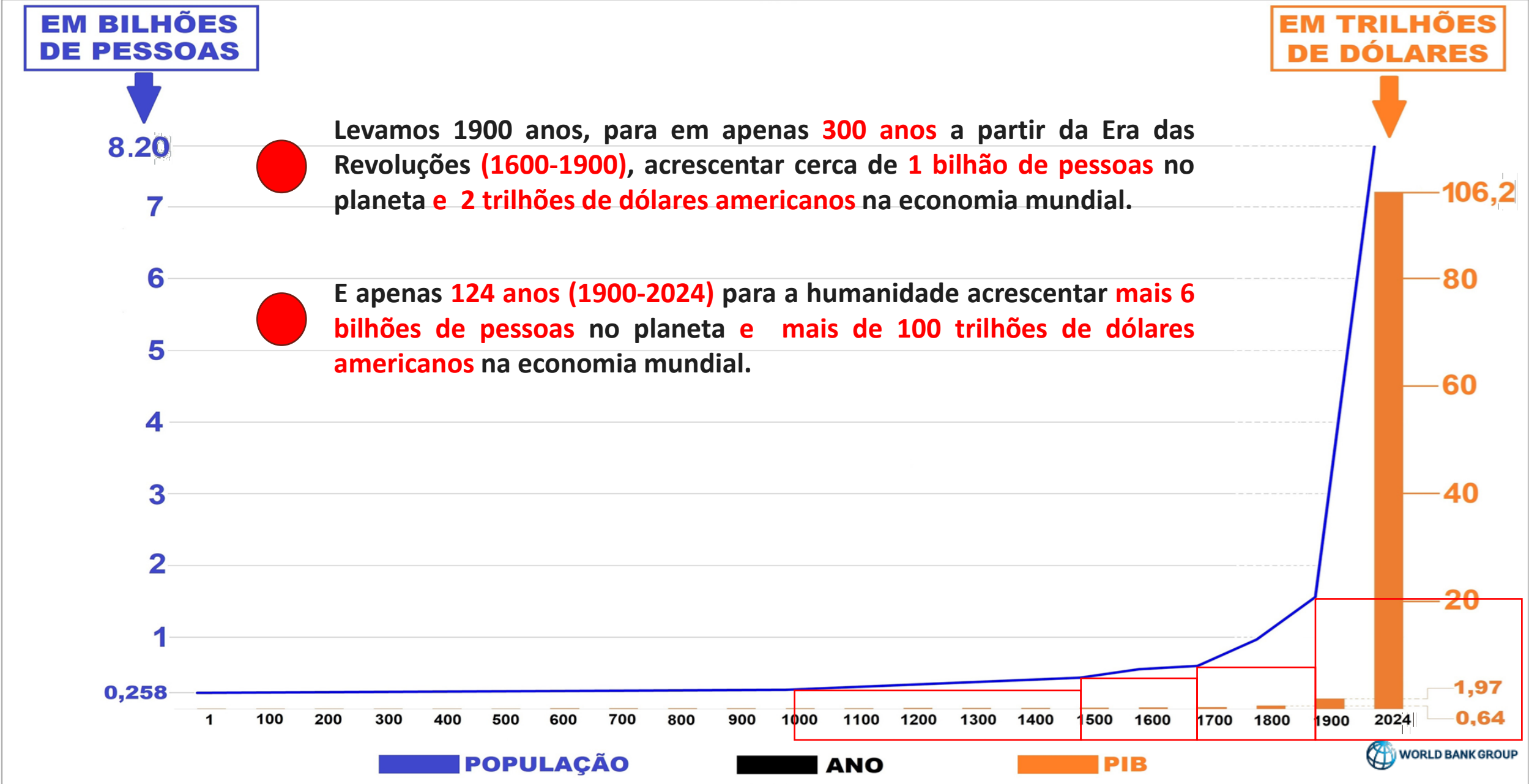
Fonte: <https://www.tabelaperiodica.org/o-cloro-e-a-primeira-guerra-mundial/>

Uso de Armas Químicas





# Explosão de capitais, população, produção e consumo





EU QUERO ME ALIMENTAR MELHOR

## Cinco fatos para entender o impacto do consumo de ultraprocessados

Os malefícios do consumo de alimentos ultraprocessados afetam a sua saúde, o meio ambiente e toda a sociedade

Publicado em 28/04/2022 11h31

Atualizado em 04/11/2022 15h35

Compartilhe: [f](#) [X](#) [in](#) [v](#) [e](#)

- 1 – Favorecem o surgimento de doenças
- 2 – Favorecem o consumo excessivo de calorias
- 3 – Prejudicam o meio ambiente
- 4 – Minimizam a cultura alimentar
- 5 – Impactam o trabalho dos pequenos agricultores

**OPAS**Organização  
Pan-Americana  
da SaúdeOrganização  
Mundial da Saúde  
Região das Américas

TÓPICOS

[Início](#) / OMS alerta sobre impacto ambiental da indústria do tabaco

## OMS alerta sobre impacto ambiental da indústria do tabaco



Todos os anos, a indústria do tabaco ceifa mais de 8 milhões de vidas humanas, desmata 600 milhões de árvores e 200 mil hectares de terra, usa 22 bilhões de toneladas de água e emite 84 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>.

## ESTUDO DAS EMISSÕES DE ÁLCOOL NÃO QUEIMADO E ALDEÍDOS EM VEÍCULO FLEX ANALISADAS PELAS TÉCNICAS DE CROMATOGRAFIA E FTIR.

Katia C.C. Silva, Luiz Carlos Daemme, Valeria Macedo, Renato Penteado e Sergio Machado Corrêa

Os valores do formaldeído, acetaldeído e aldeídos totais são mostrados na Figura 7.

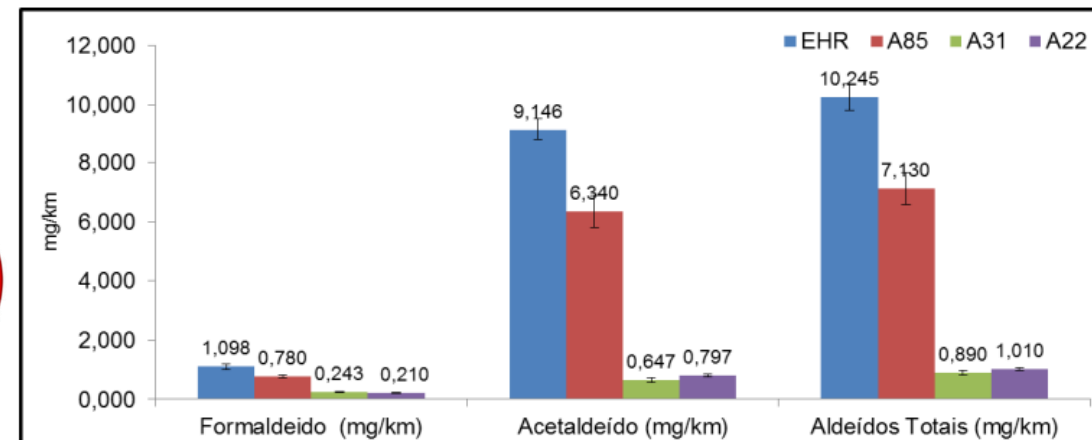


Figura 7 - Emissões de aldeídos

Fonte: Os autores (2014)

Tabela 1 – Características dos combustíveis utilizados nos testes de emissão veicular

| Característica            | Combustível |      |      |      |
|---------------------------|-------------|------|------|------|
|                           | EHR         | A85  | A31  | A22  |
| Teor de etanol (% volume) | 95,8        | 85,0 | 31,0 | 22,0 |

Fonte: os autores (2014)

**CONCLUSÃO:** Observou-se que os aldeídos aumentam com o teor de etanol na mistura do combustível. As emissões de álcool não queimado aumentaram diretamente e de forma significativa com o etanol combustível. Com os veículos movidos a álcool são amplamente utilizados, o efeito do álcool não queimado na qualidade do ar não pode ser ignorado.

As conclusões apresentadas neste artigo foram fundamentadas nos resultados obtidos com testes no veículo analisado sendo, portanto, limitadas somente ao referido veículo.







# BIOMAS

**AÇÕES:** Desmatamentos, queimadas, desfiguração paisagística: pecuária, agronegócio (monocultura-agrotóxicos), mineração industrial e manual, produção industrial poluidora.

**RESULTADOS:** Poluição do ar e das águas, contaminação e degradação do solo, subsolo e aquíferos subterrâneos, perda de biodiversidade, mudanças climáticas.

**CONSEQUÊNCIAS:** Impactos na saúde, às economias locais, conflitos sociais por terras, violência contra comunidades tradicionais, migrações campo-cidade e desigualdades sociais.

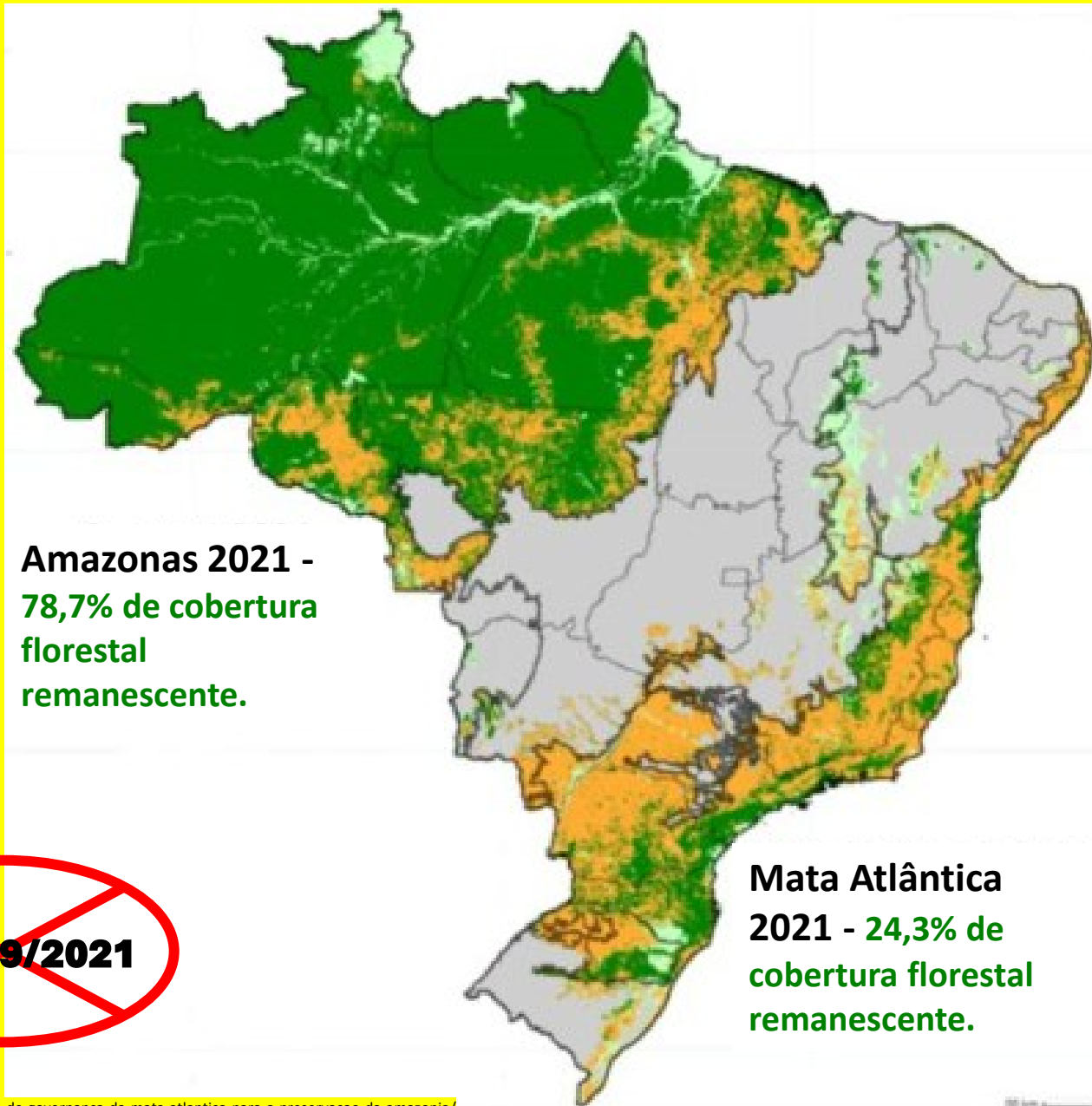


Poluição, contaminação da fauna, sobrepesca, aquecimento e acidificação das águas, extinção de espécies marinhas.





# Desmatamento dos Biomas



**PL-2159/2021**



# Modelo Dominantes & Mudanças Climáticas Contribuintes

Fonte da imagem: <https://www.pastoeletradio.com.br/quais-sao-os-custos-de-producao-de-gado-de-corte.html>



**Gado**

**Uso intensivo de água**

Fonte da imagem: <https://universo.agrogalaxy.com.br/2021/09/13/conheca-o-ciclo-da-soja-em-dias/>

**Soja**



**Eucalipto**

**Monocultura**



Fonte da imagem: <https://www.cpt.com.br/cursos-produtosflorestais-agricultura/artigos/veja-a-melhor-forma-de-plantar-eucalipto>



# Mudanças Climáticas

## Agronegócio - Agrotóxico



Fonte da imagem: <https://fetquim.org.br/noticias/agronegocio-e-bolsonaro-querem-liberar-mais-4000-agrotoxicos-cfa0/>

Organoclorados  
Organofosforados  
Organo-persistentes  
Mercúrio  
Chumbo  
Cádmio  
Plásticos

## Mudanças Climáticas

# Contribuintes

## Minero-devastação



Fonte da imagem: <https://amblegis.com.br/meio-ambiente/quais-sao-as-principais-leis-federais-relacionadas-a-mineracao/>



Fonte da imagem: <https://neomundo.org.br/2017/07/31/a-devastacao-do-cerrado/>



Fonte da imagem: <https://minaspetro.com.br/noticia/extracao-de-petroleo-e-gas-do-pre-sal-sobe-em-marco/>



Fonte da imagem: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brumadinho-tragedia-faz-2-anos-sem-barragens-desativadas-e-com-disputa-juridica/>



# Resultados: Século XX – Ápice Capitalista e Declínio Ambiental

## Londres, Inglaterra (1952)

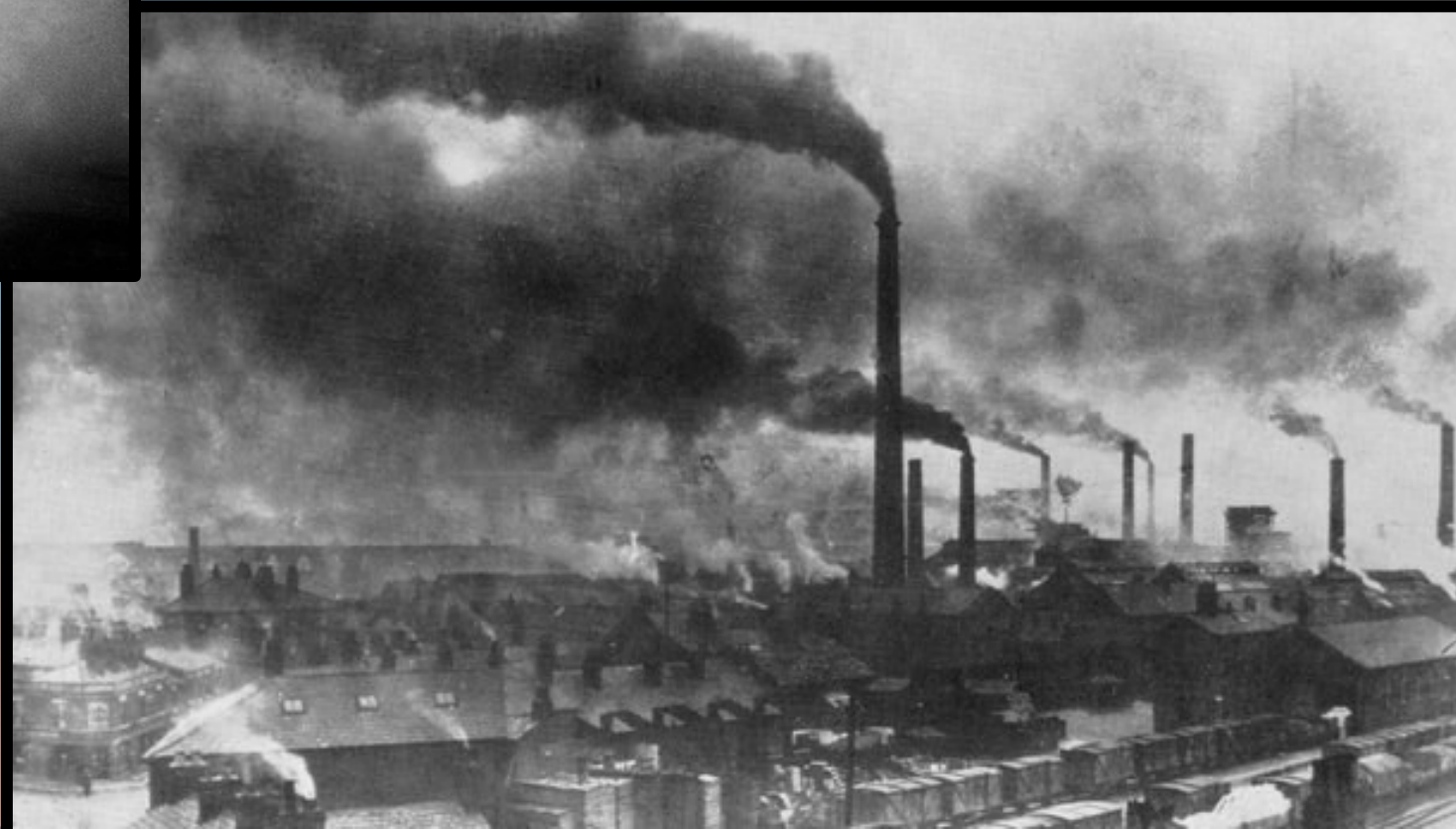
A grande névoa que matou cerca de 12.000 londrinos



Fonte da Imagem: <https://www1.wdr.de/stichtag/stichtag7104.html>



/frischer-wind/2010/01/25/die-londoner-smogkatastrophe-von-1952/



Fonte da Imagem: <https://www.megacurioso.com.br/misterios/114800-o-grande-smog-que-matou-milhares-de-pessoas-em-londres.htm>



# Conferência de Estocolmo – Suécia - 1972

## Sobre o Meio Ambiente Humano



Foto EFE

Fonte da imagem: <https://sgkplanet.com/volver-a-estocolmo/>

# Agências Ambientais

SUCEN - Superintendência de Controle de Endemias



Superintendência de Saneamento Ambiental



1968



1972



1970





# O Movimento pela Justiça Ambiental – Década de 1980

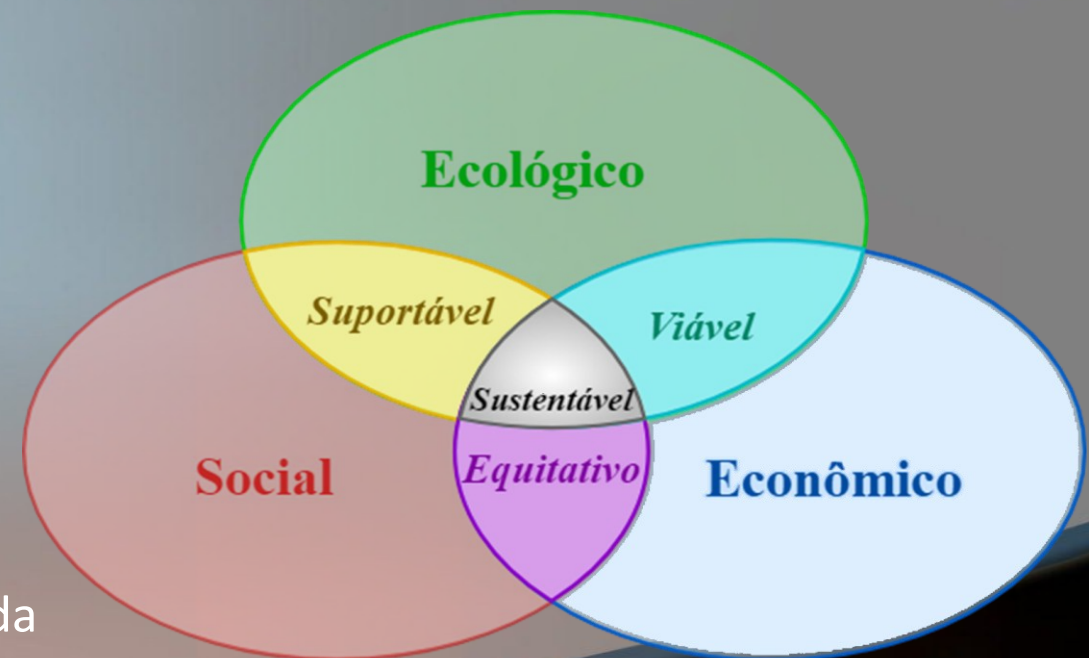
Dr. Robert Bullard





# Enfrentamentos: Convenções & Desenvolvimento Sustentável

**Rio-92** Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento contou com 9 mil visitantes, 7,2 mil jornalistas, 3 mil delegados, 3 mil representantes de ONGs, 800 funcionários da ONU e representantes de 400 Organismos Intergovernamentais, entre eles representantes de 178 países e 108 chefes de Estado e Governo.



Modelo de desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações.



# Convenções para o Desenvolvimento Sustentável

Na Rio 92 foram produzidos seis documentos de importância inquestionável:

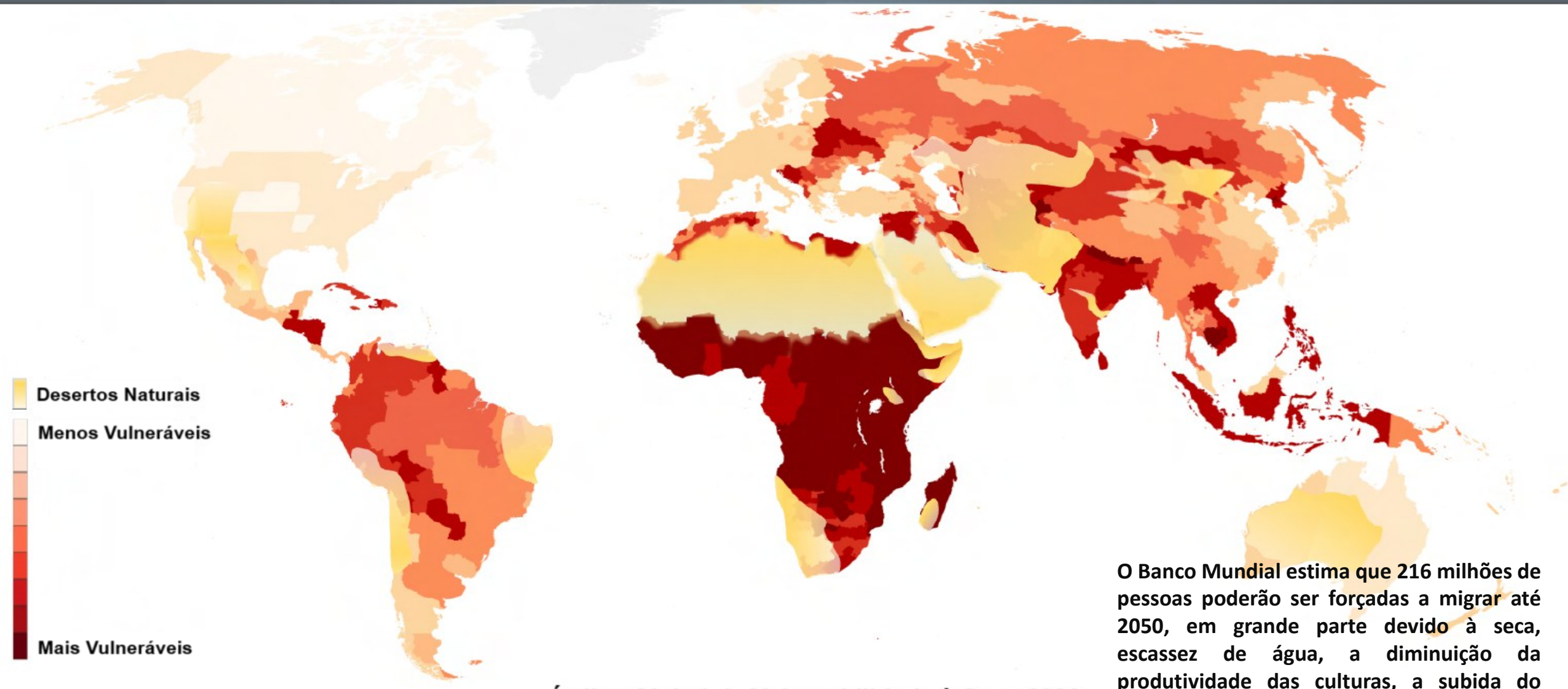
1. Convenção Quadro sobre Mudanças Climáticas – [Vigor: 21/03/1994. BR Ratifica: 01/07/1998];
2. Convenção sobre Diversidade Biológica – [Vigor: 19/12/1993. BR Ratifica: 16/03/1998];
3. Convenção de Combate à Desertificação – [Adotada: 14/10/1994. Vigor: 26/12/1996. BR Ratifica: 20/08/1998];
4. A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento;
5. Carta da Terra;
6. Agenda 21.

A agenda 21 trouxe 2.500 recomendações relacionadas, entre outras, o combate à pobreza, assentamentos humanos, comércio, padrão de consumo, florestas, clima, biodiversidade, oceanos, poluição, resíduos tóxicos e desertos, visando um novo modo de desenvolvimento, o “Desenvolvimento Sustentável”.



# Convenção de Combate à Desertificação

Desertificação: Uso intensivo e  
Mudanças Climáticas



**Índice Global de Vulnerabilidade à Seca 2022**

O Banco Mundial estima que 216 milhões de pessoas poderão ser forçadas a migrar até 2050, em grande parte devido à seca, escassez de água, a diminuição da produtividade das culturas, a subida do nível do mar e crescimento da população (Banco Mundial, 2021).



Selecionar visualização



Mapa



Download



Copiar URL



Localizar



Opções

Presente

Projeção  
2030

Cenário  
Pessimista



**Índice de Risco de  
Impacto para Seca**

Cenário Pessimista - 2030

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Muito baixo       | 0,00 a 0,19 |
| Baixo             | 0,20 a 0,39 |
| Médio             | 0,40 a 0,59 |
| Alto              | 0,60 a 0,79 |
| Muito alto        | 0,80 a 1,00 |
| Dado indisponível |             |

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação  
**Índices e Indicadores de risco  
de impactos das mudanças  
climáticas no Brasil.**

<https://sistema.adaptabrasil.mcti.gov.br/>



Selecionar visualização



Mapa



Download



Copiar URL



Localizar



Opções

Presente



Projeção  
2030



Cenário  
Pessimista

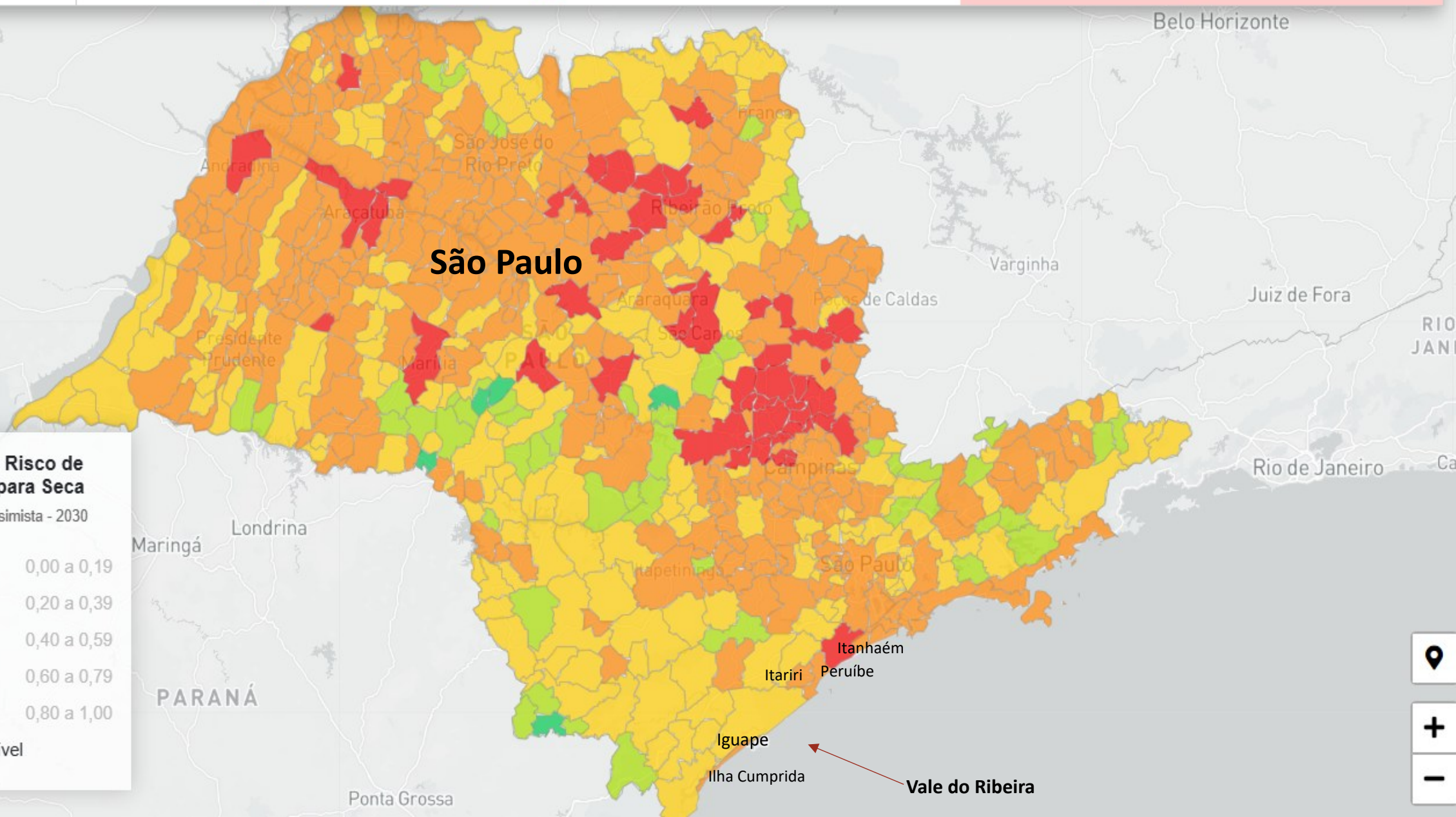


### Índice de Risco de Impacto para Seca

Cenário Pessimista - 2030

|  |                   |             |
|--|-------------------|-------------|
|  | Muito baixo       | 0,00 a 0,19 |
|  | Baixo             | 0,20 a 0,39 |
|  | Médio             | 0,40 a 0,59 |
|  | Alto              | 0,60 a 0,79 |
|  | Muito alto        | 0,80 a 1,00 |
|  | Dado indisponível |             |

Cascavel





Selecionar visualização



Mapa



Download



Copiar URL



Localizar



Opções

Presente



Projeção  
2030



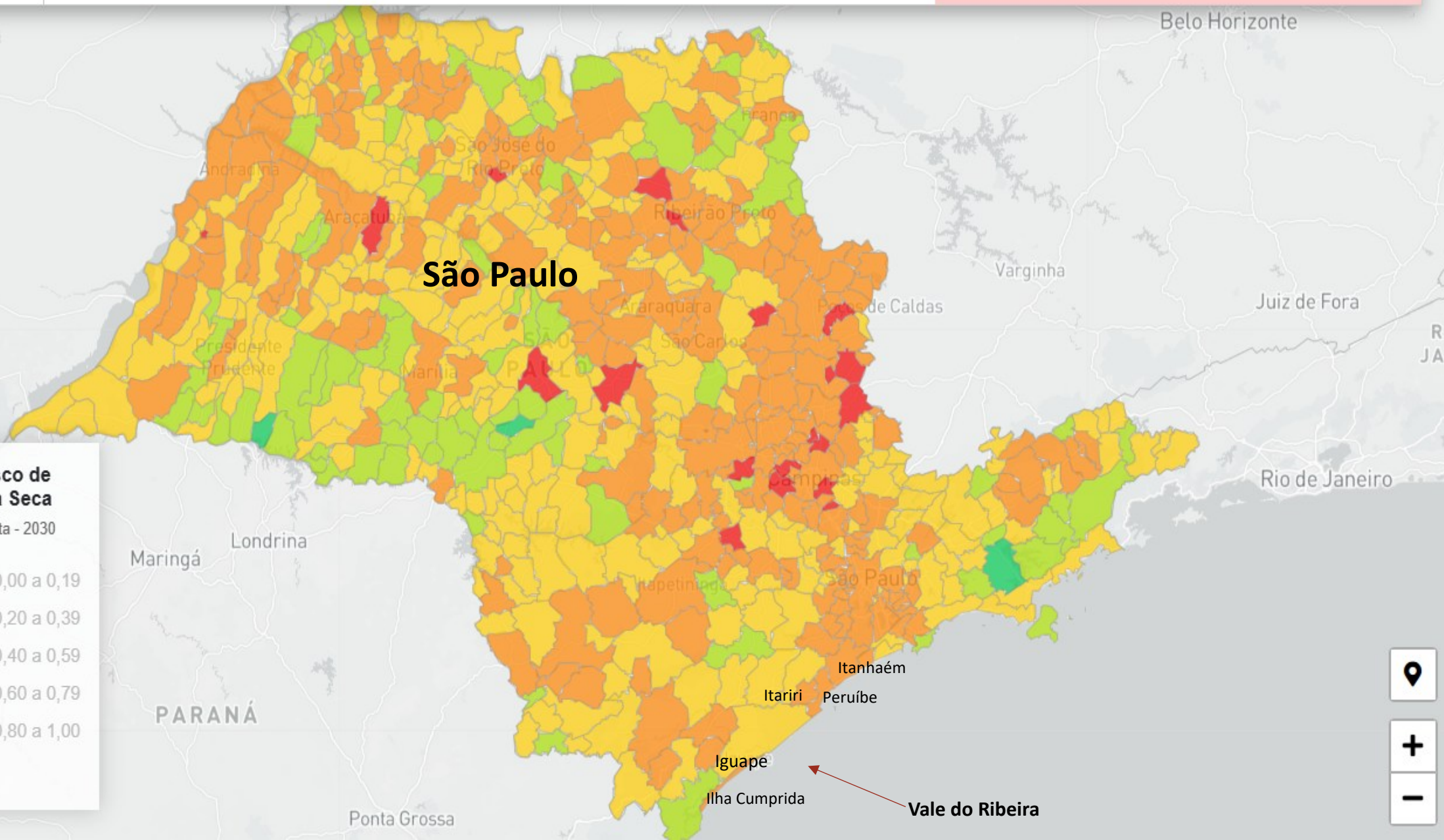
Cenário  
Pessimista



### Índice de Risco de Impacto para Seca

Cenário Pessimista - 2030

|  |                   |             |
|--|-------------------|-------------|
|  | Muito baixo       | 0,00 a 0,19 |
|  | Baixo             | 0,20 a 0,39 |
|  | Médio             | 0,40 a 0,59 |
|  | Alto              | 0,60 a 0,79 |
|  | Muito alto        | 0,80 a 1,00 |
|  | Dado indisponível |             |





# Convenção Quadro sobre Mudanças Climáticas



## Laboratório de Monitoramento Global

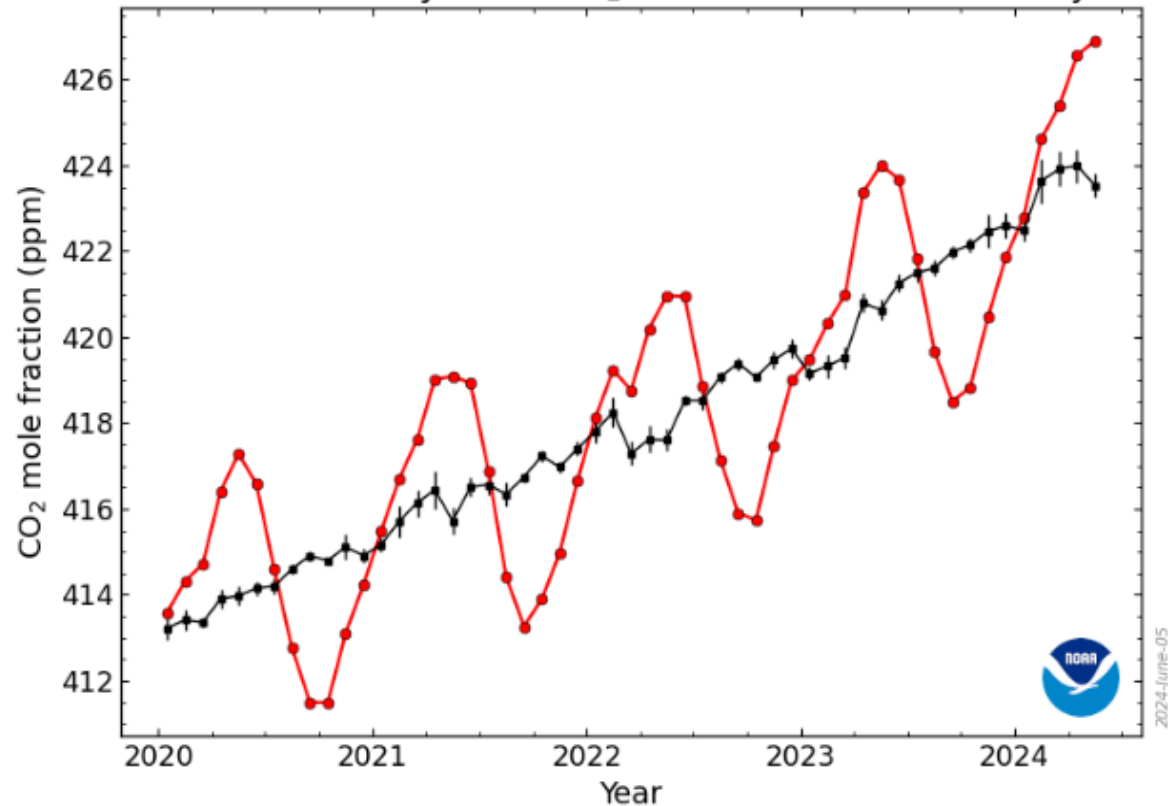
Laboratórios de Pesquisa do Sistema Terrestre

Média Mensal Mauna Loa CO<sub>2</sub>

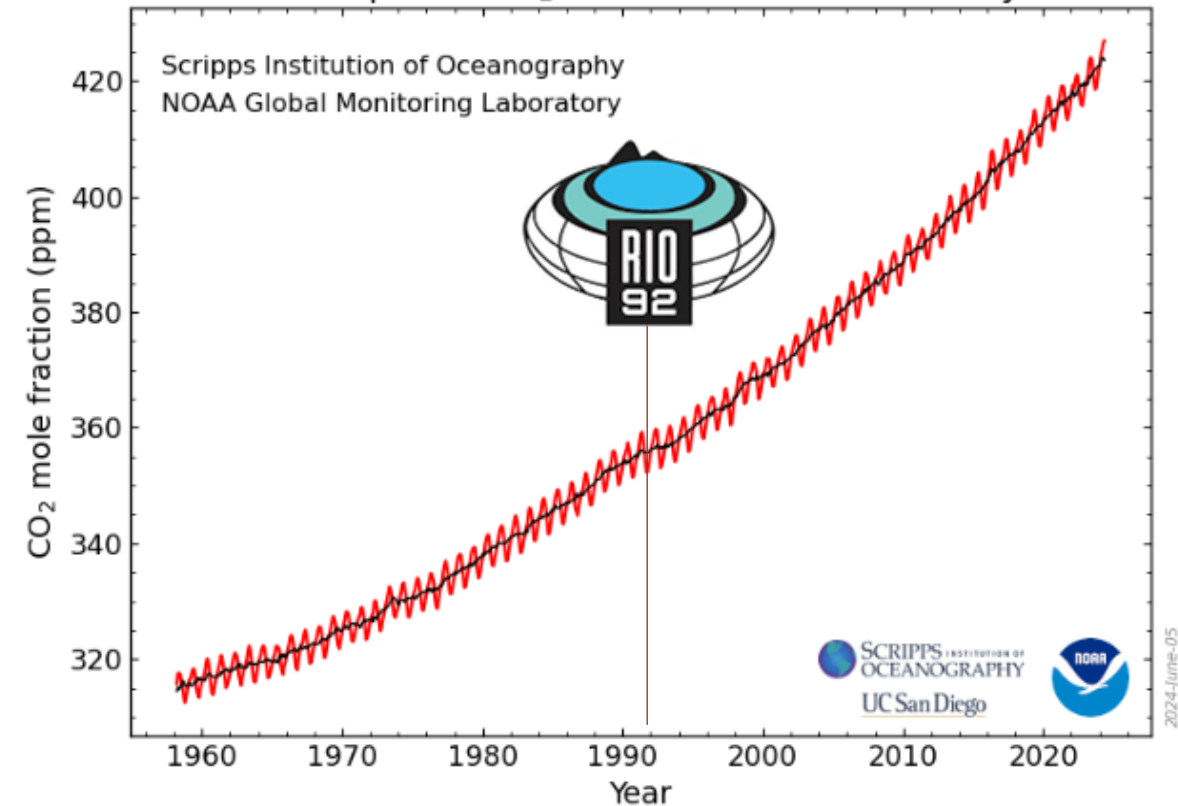
**Maio de 2024: 426,90 ppm**  
**Maio de 2023: 424,00 ppm**

Última atualização: 05 de junho de 2024

Recent Monthly Mean CO<sub>2</sub> at Mauna Loa Observatory



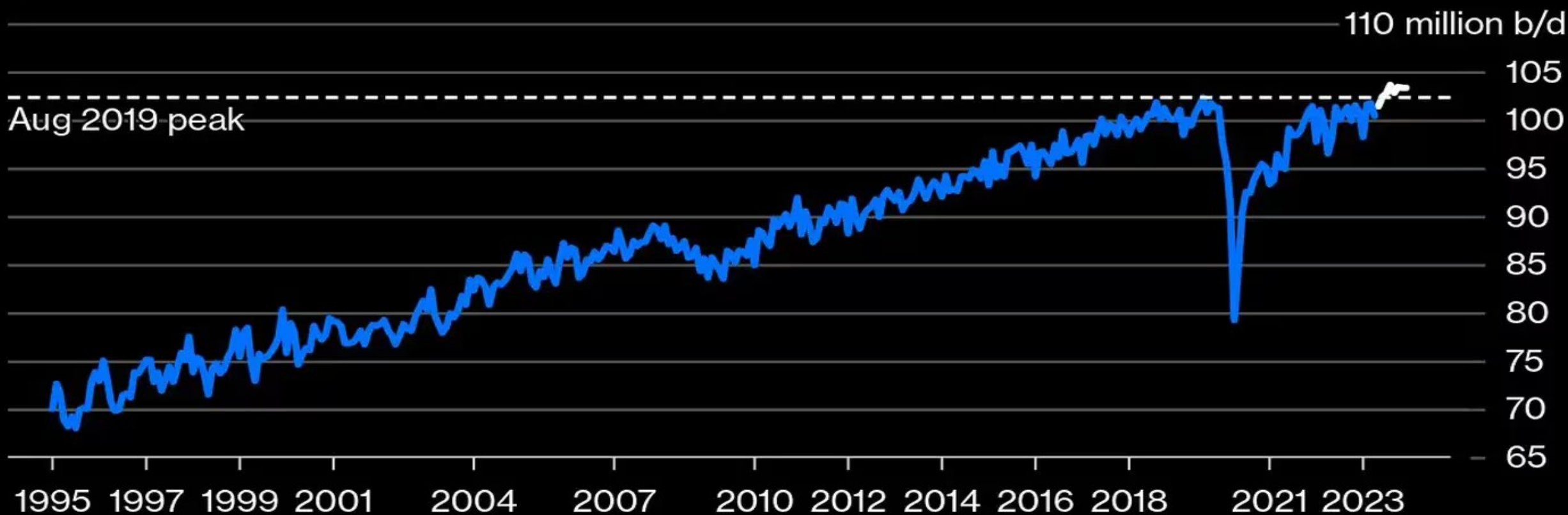
Atmospheric CO<sub>2</sub> at Mauna Loa Observatory



## Non-Peak Demand

In the age of the climate crisis, the world has never consumed as much crude oil as it's doing currently, recovering from the covid-19 pandemic shortfall

Global oil consumption    Forecast June-Dec 2023



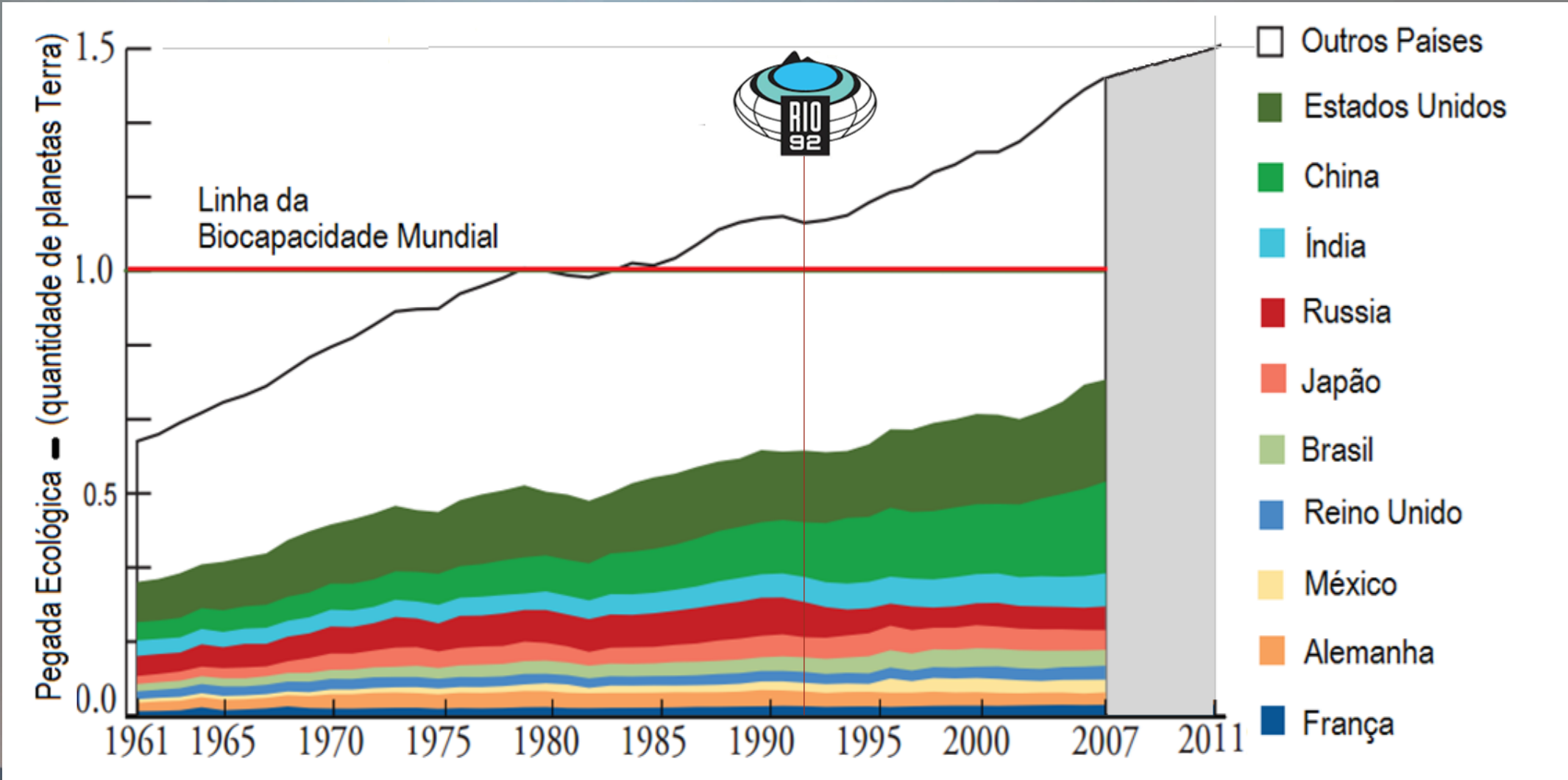
Source: Bloomberg, International Energy Agency, JODI, EIA

Bloomberg **Opinion**



# Modo de Produção Insustentável atinge a Biocapacidade

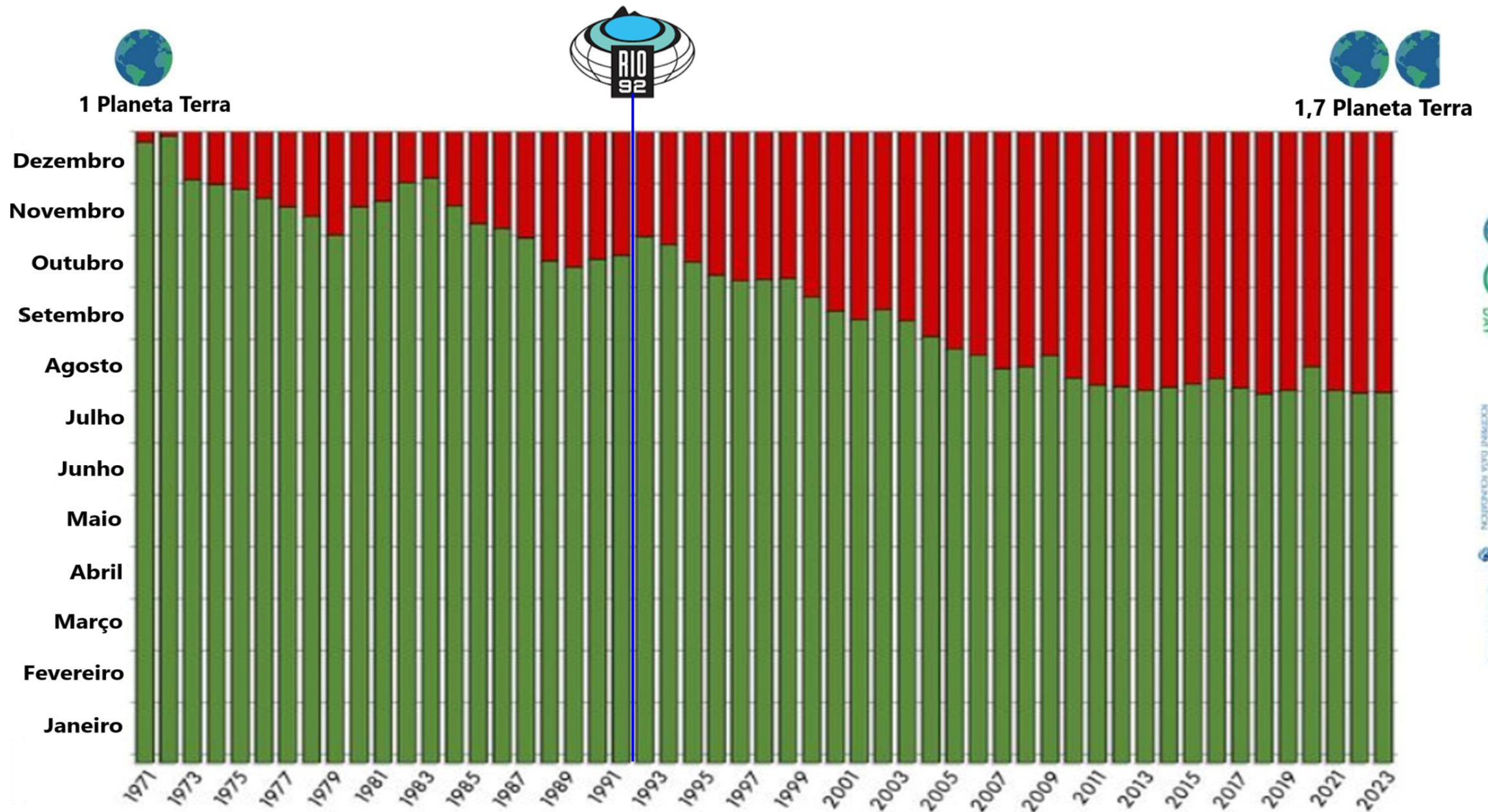
O modo de produção e consumo está acima da biocapacidade do planeta, usamos mais recursos ambientais do que a Terra é capaz repor e se regenerar.



Fonte: EWINget, 2010 – Atlas da Pegada Ecológica (Adaptado).

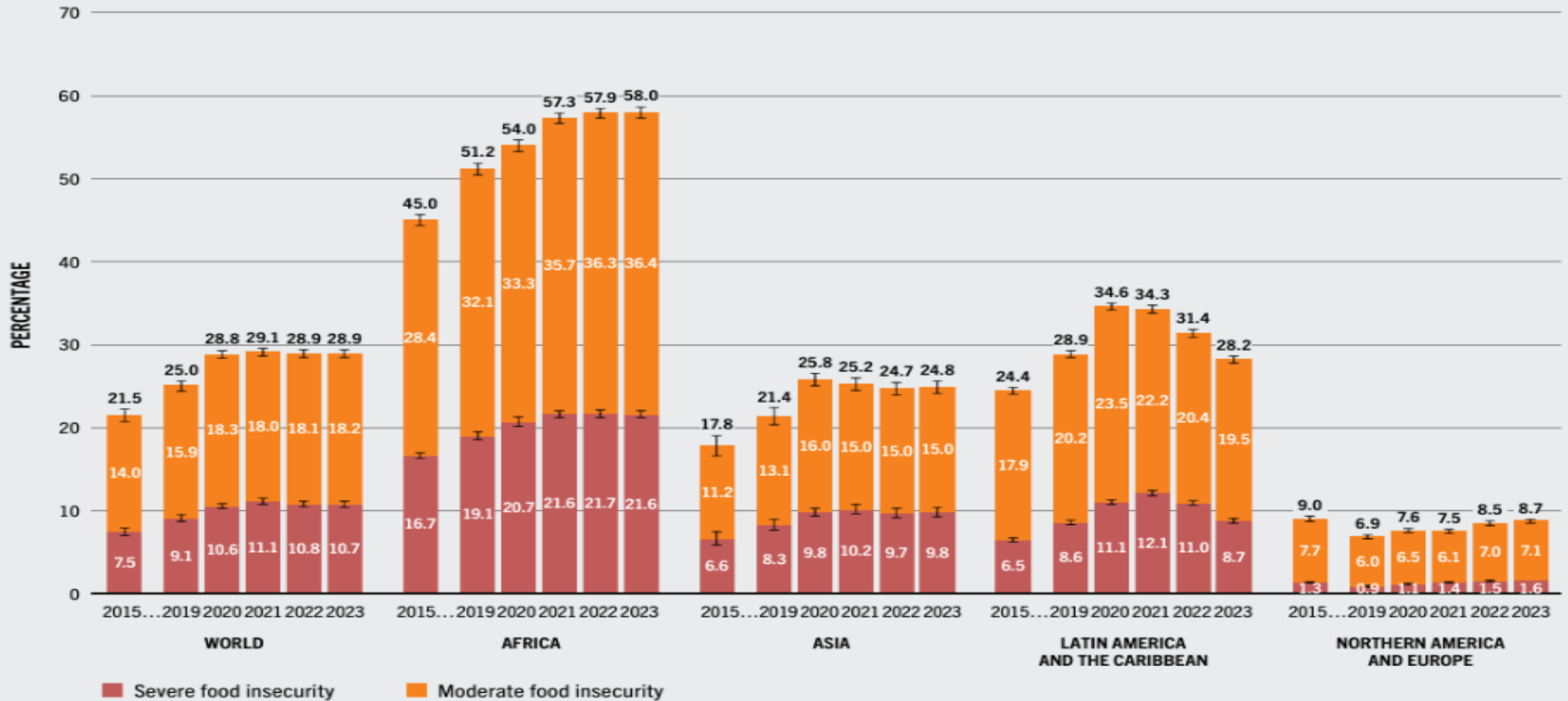
**O Modelo Econômico e o Sistema Financeiro Contemporâneo são Ambientalmente Insustentáveis.**

# Dia da Sobrecarga da Terra – 1971 a 2023





# Entre 733 milhões de pessoas passaram fome em 2024

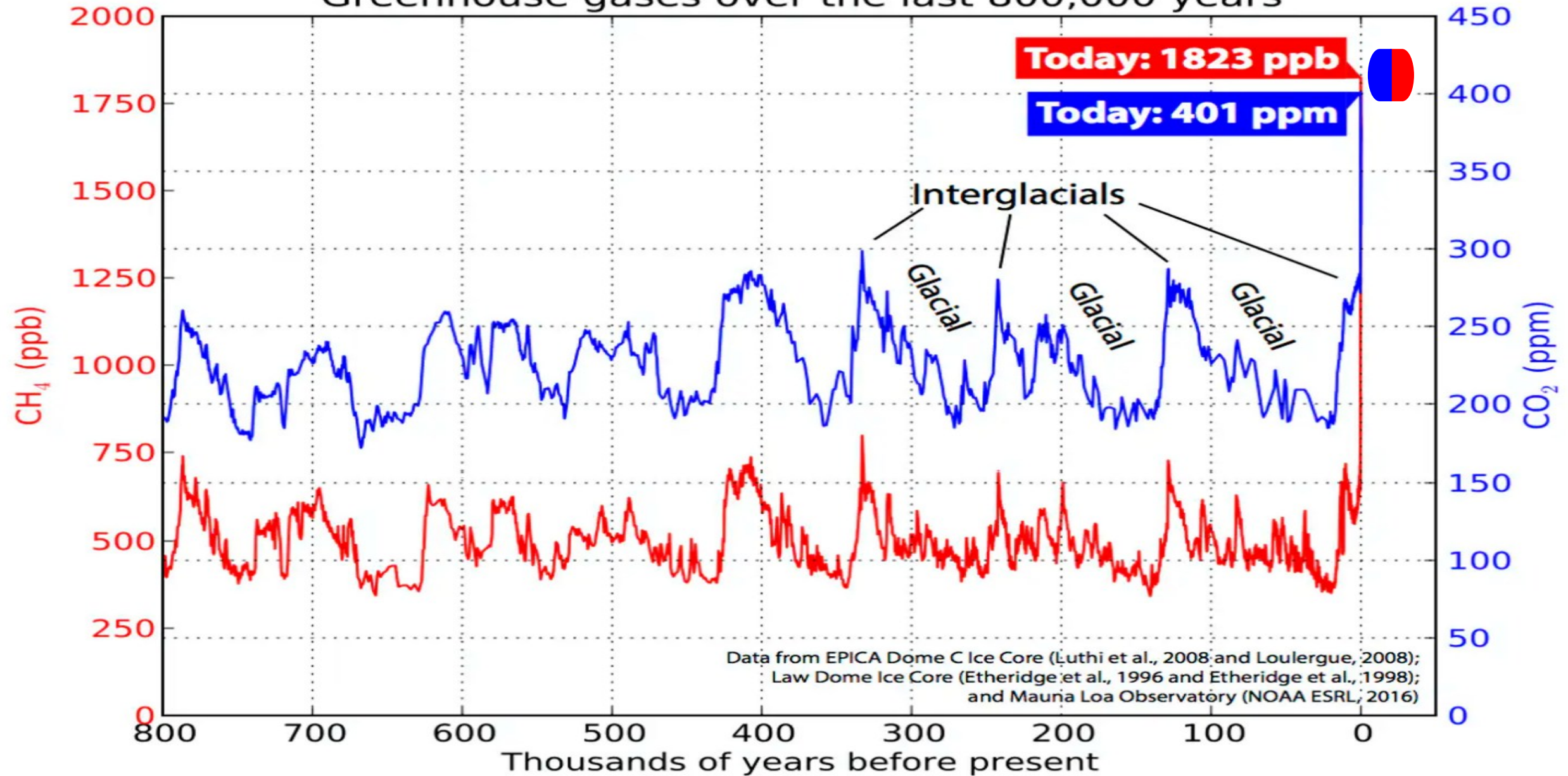


SOURCE: FAO. 2024. FAOSTAT: Suite of Food Security Indicators. [Accessed on 24 July 2024]. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>.  
Licence: CC-BY-4.0.

Fonte: <https://www.riseagainsthunger.org/articles/733-million-people-face-hunger-2024/>

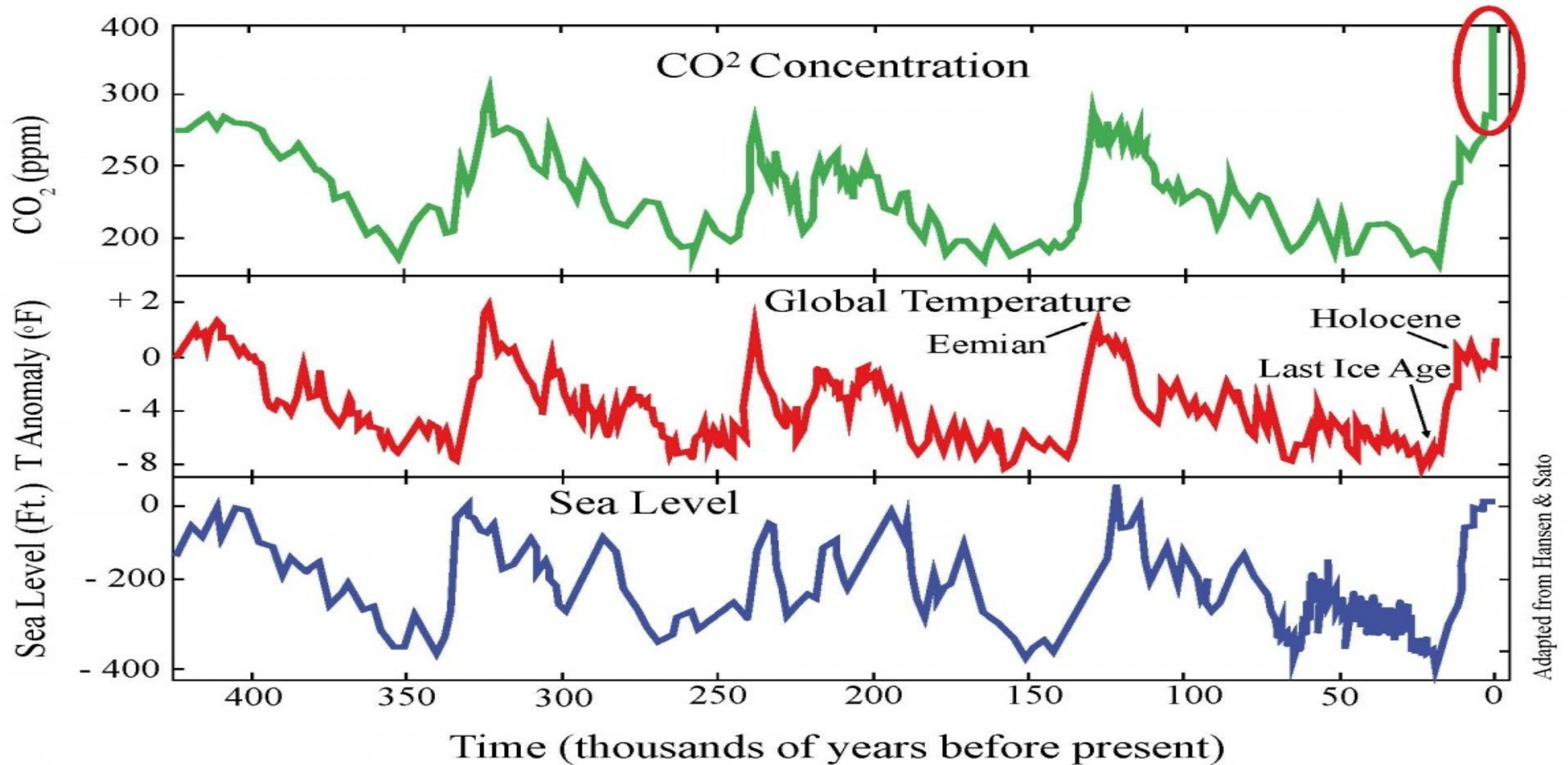
# Mudanças Climáticas

Greenhouse gases over the last 800,000 years





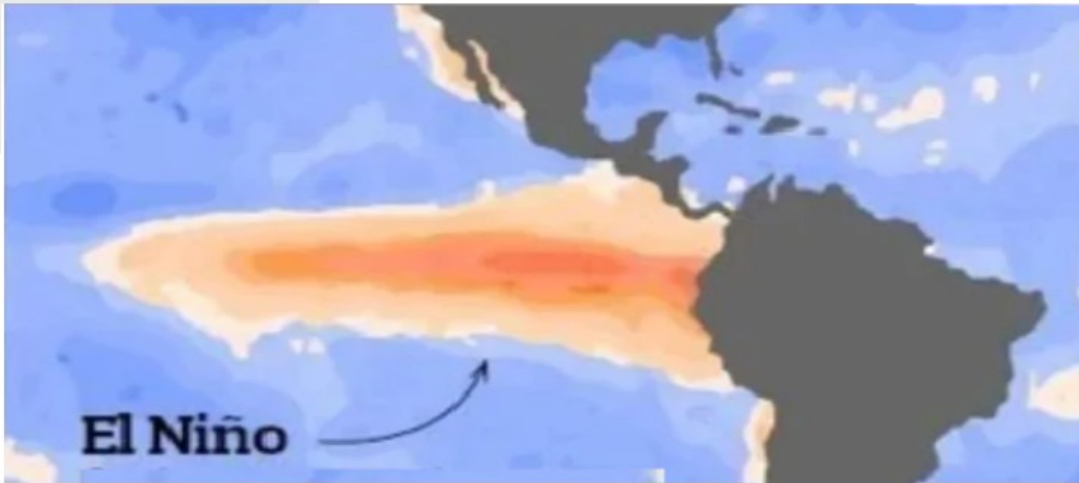
# Mudanças Climáticas



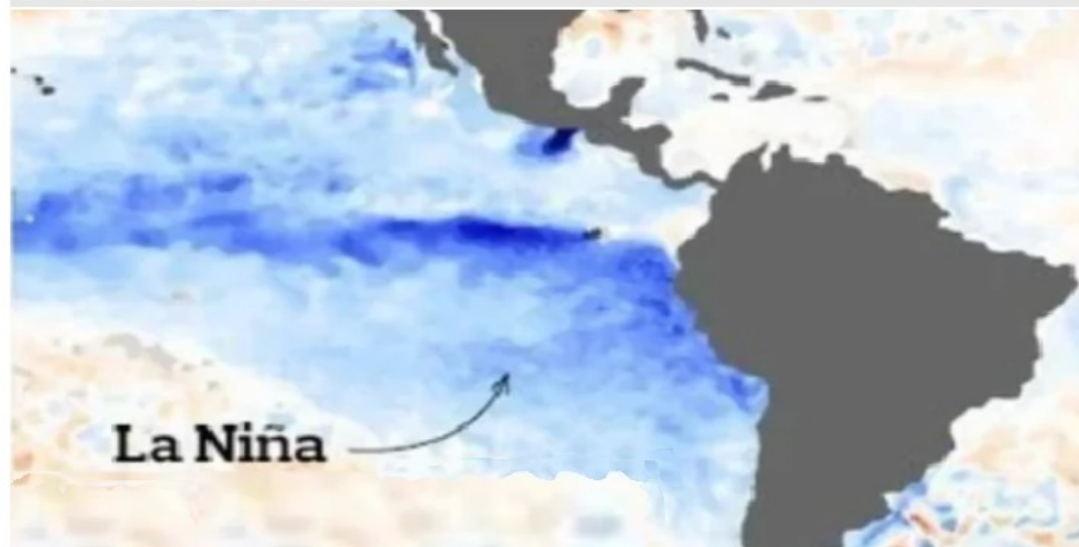
# Pressões do Clima & Mudanças Climáticas

## Combinações de Fatores

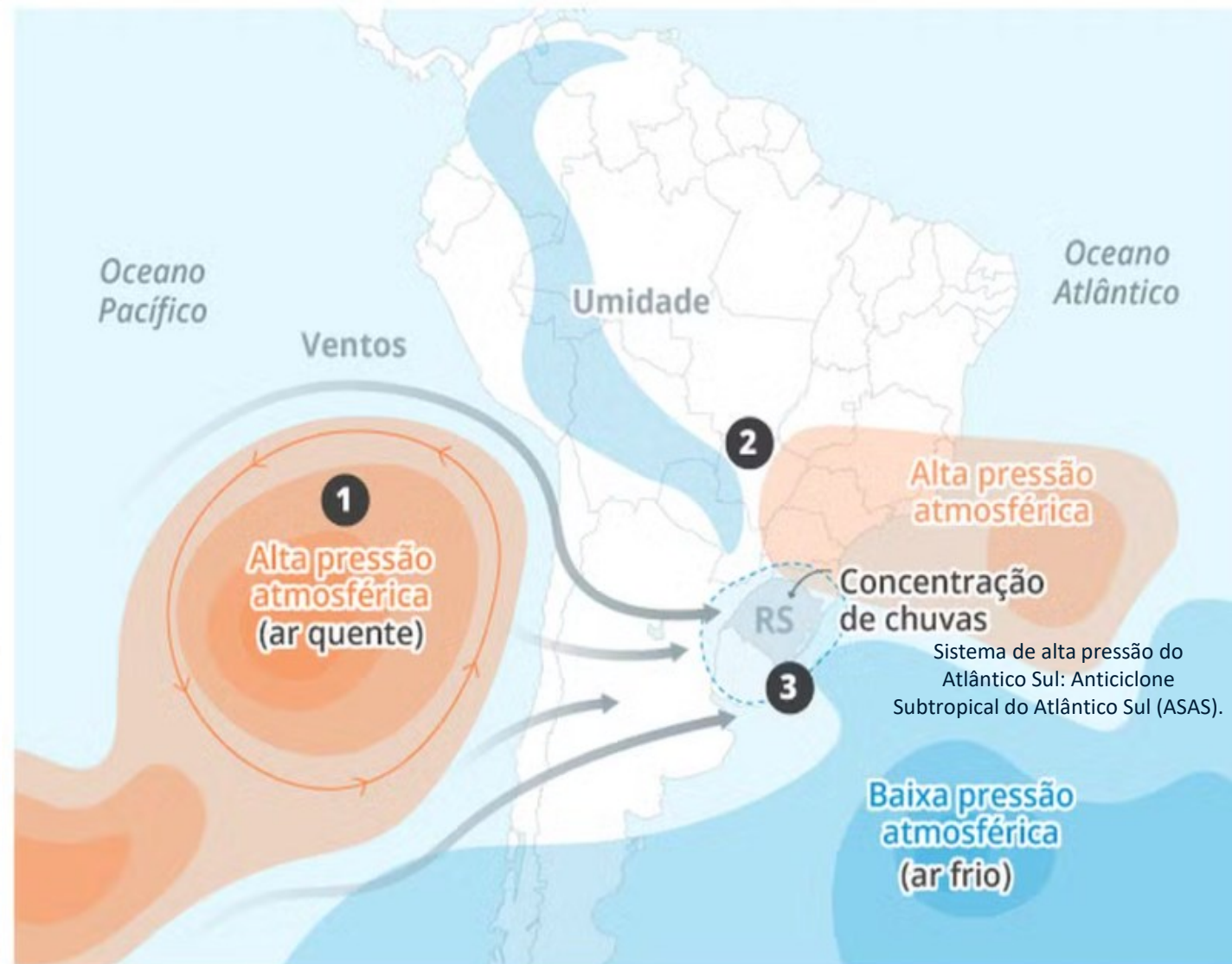
### EL NIÑO Aquecimento do Oceano Pacífico Equatorial



### LA NIÑA Resfriamento do Oceano Pacífico Equatorial



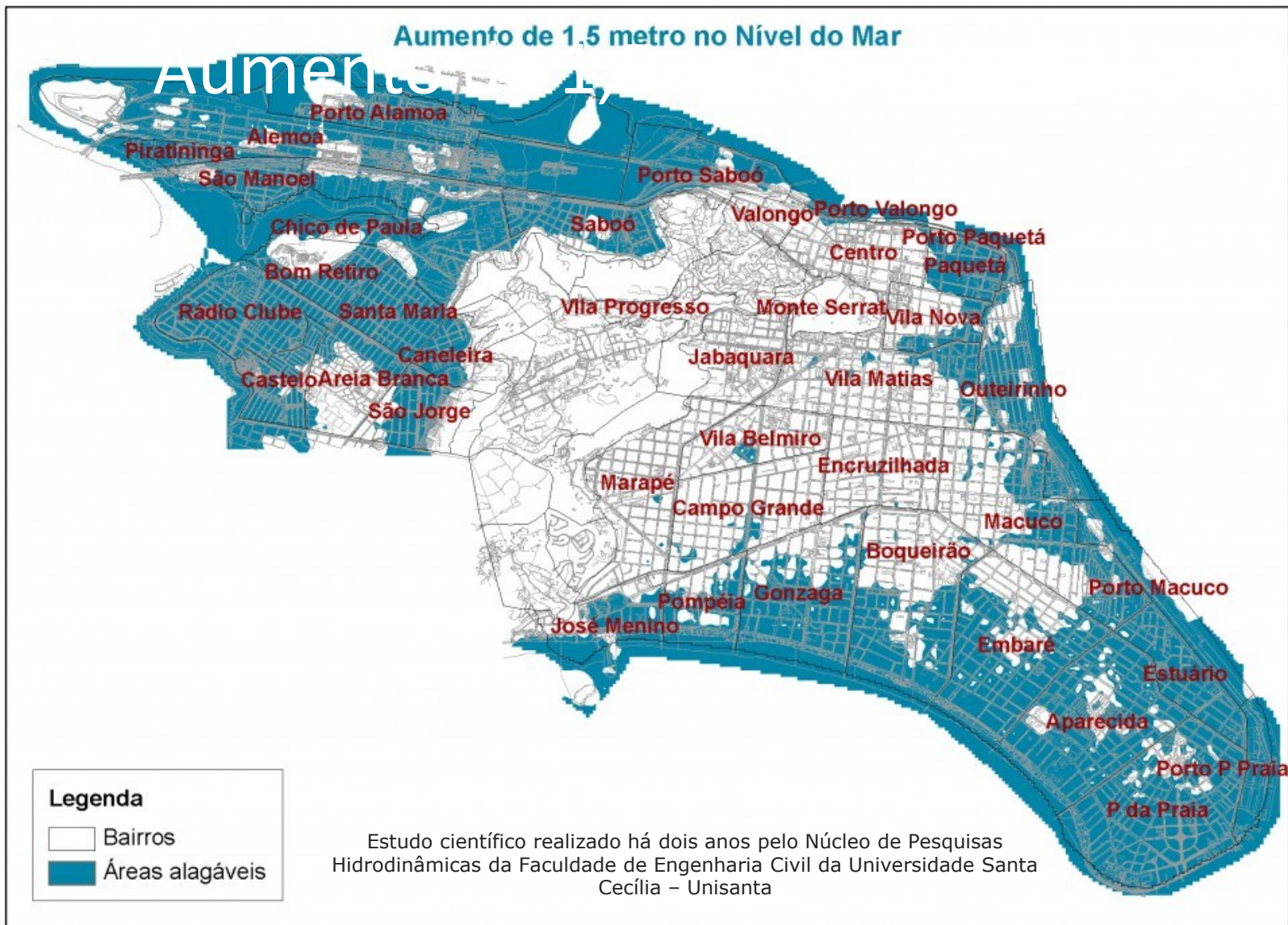
Fonte: <https://compostcheira.eco.br/el-nino-e-la-nina-entenda-esses-phenomenos-climaticos/amp/>



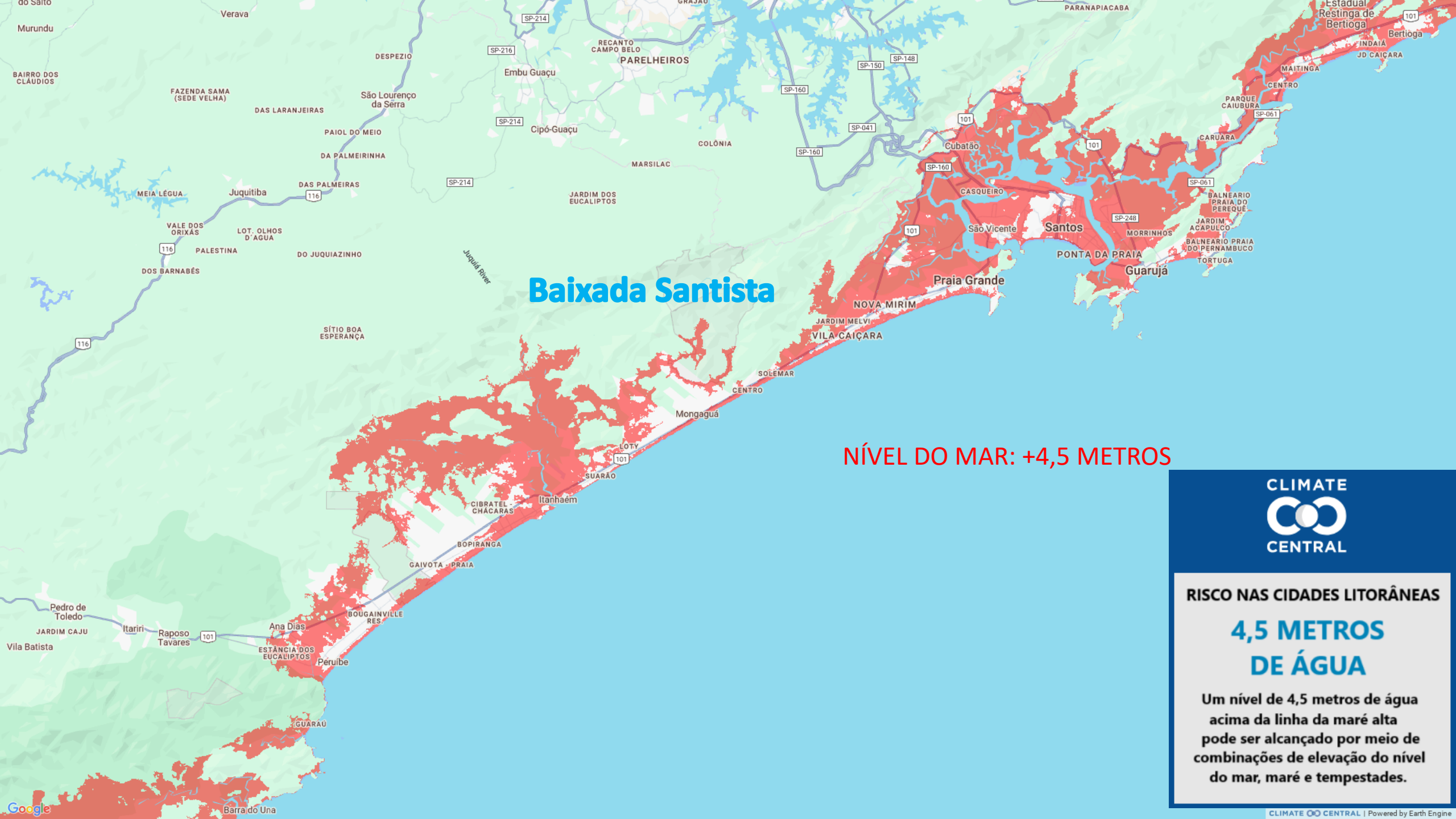
Fonte G1: <https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2024/05/03/chuvas-no-rs-entenda-a-combinacao-de-phenomenos-climaticos-que-provoca-o-diluvio-sobre-o-estado.ghml>



# Mudanças Climáticas



- Caos total na urbanização da Cidade. Grandes áreas de bairros seriam inundadas na altas marés. O Porto seria duramente prejudicado.



## Baixada Santista

NÍVEL DO MAR: +4,5 METROS



RISCO NAS CIDADES LITORÂNEAS

### 4,5 METROS DE ÁGUA

Um nível de 4,5 metros de água acima da linha da maré alta pode ser alcançado por meio de combinações de elevação do nível do mar, maré e tempestades.





# Mercúrio e Seus Compostos

O mercúrio [Hg] é um elemento químico, como substância é um metal pesado líquido nas CNTP de densidade 13,6 Kg/L, muito volátil, que evapora mesmo em temperaturas negativas.



**Na sua forma elementar:** (estados de oxidação)

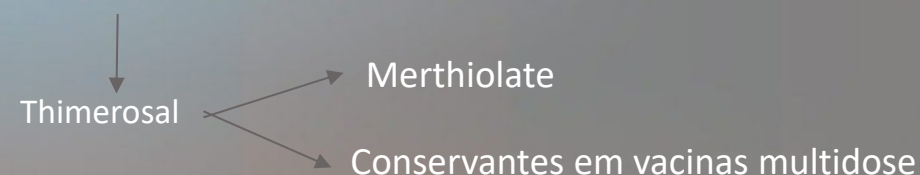
Perdeu 1 elétron

Perdeu 2 elétron

Zero ( $\text{Hg}^0$ ); mercurioso ( $\text{Hg}^{+1}$ ); mercúrico ( $\text{Hg}^{+2}$ ).

**Ex. da sua forma orgânica:**

Etil ( $\text{C}_9\text{H}_9\text{HgNaO}_2\text{S}$ ); metil( $\text{CH}_3\text{HgCl}$ ); dimetil( $\text{C}_2\text{H}_6\text{Hg}$ ).



**Ex. da sua forma inorgânica:**

Sulfeto ( $\text{HgS}$ ); óxido ( $\text{HgO}$ ); Cloreto ( $\text{HgCl}_2$ ).



# Produtos que Contém ou Podem Conter Mercúrio

## Mercúrio em alimentos e produtos



Blanquillo, Espadarte,  
Tubarão e Cavala

Garoupa, Atum,  
Robalo, Espadim  
e Alabote

Termômetros

Cosméticos

Dispositivos  
Eletrônicos  
Interruptores e  
termostatos

Lâmpadas  
fluorescentes

Baterias



## NÍVEIS DE METILMERCÚRIO EM DIFERENTES ESPÉCIES DE PEIXE

| BAIXO TEOR        | ELEVADO TEOR     |
|-------------------|------------------|
| Peixe Manteiga    | Cavala           |
| Peixe Gato        | Marlim           |
| Truta             | Peixe relógio    |
| Caranguejo        | Tubarão          |
| Lagostim          | Peixe-espada     |
| Arinca            | Atum-patudo      |
| Linguado          | Espadarte        |
| Abrótea           | Safo             |
| Pescada           | Bagre            |
| Arenque           | Pintado          |
| Lula              | Anchova vermelha |
| Tainha            | Peixe batata     |
| Solha             | Garoupa          |
| Salmão (enlatado) |                  |
| Salmão (fresco)   |                  |
| Sardinha          |                  |
| Sável             |                  |
| Camarão           |                  |
| Bacalhau          |                  |
| Corvina           |                  |
| Atum enlatado     |                  |
| Perca do Nilo     |                  |
| Pargo             |                  |
| Dourada           |                  |
| Robalo            |                  |

Sources: adapted from UNEP Mercury Awareness Raising Package, accessed on line in September 2012 (<http://www.unep.org/hazardoussubstances/>);  
US Food and Drug Administration website on Mercury Levels in Commercial Fish and Shellfish (1990-2010).  
(<http://www.fda.gov/food/foodsafety/product-specificinformation/seafood/foodbornepathogenscontaminants/methylmercury/ucm115644.htm>)  
Designed by Zoi Environment Network / GRID-Arendal, December 2012



# Amazônia: exposição ao mercúrio devido o uso no garimpo de ouro



Garimpo ilegal descoberto pelo Instituto Socioambiental na floresta amazônica Foto: RICARDO MORAES/REUTERS.

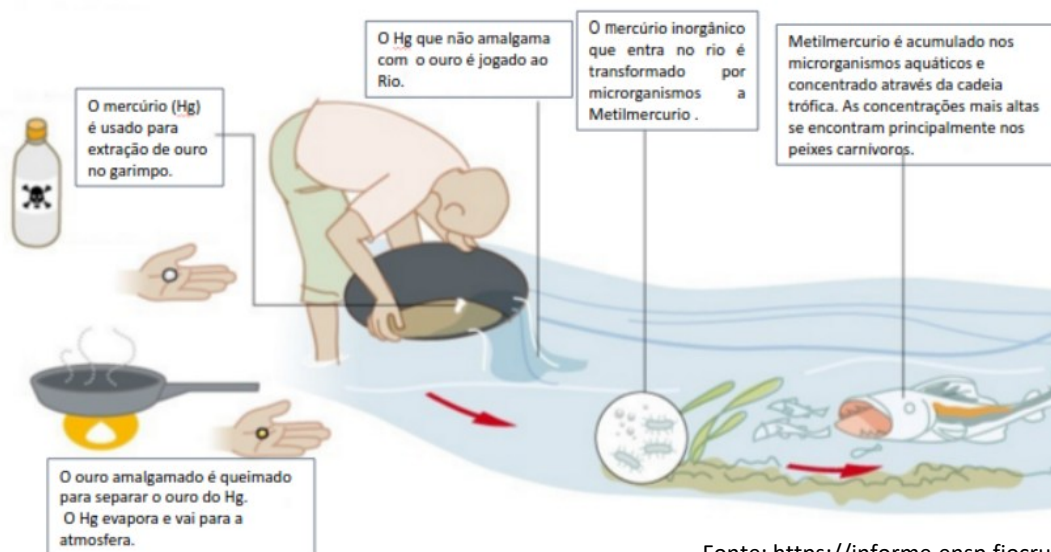


<https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2022/06/06/rios-na-terra-yanomami-tem-8600percent-de-contaminacao-por-mercúrio-revela-laudo-da-pf.ghtml>

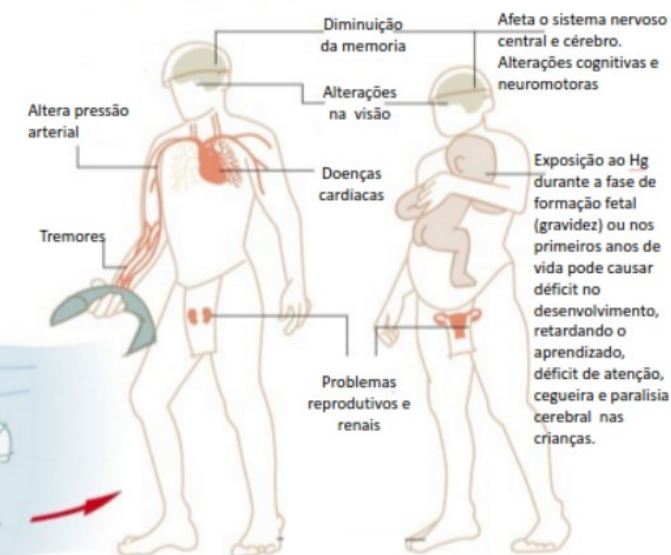
A pesquisa analisou amostras de cabelo de membros das comunidades indígenas e detectou a presença de uma concentração de 92,3 % acima de 6,0 mg/kg Hg. Em 2022, 287 indígenas foram avaliados e foram coletadas 47 amostras de pescado. Foram detectadas concentrações de mercúrio em todas as amostras de cabelo analisadas, incluindo homens, mulheres, crianças, adultos e idosos, sem exceção.

## Por que o mercúrio (Hg) do garimpo, representa um risco para as pessoas que não praticam essa atividade?

### PROCESSO DE GARIMPO ARTESANAL



A ingestão de peixe contaminado por mercúrio é a principal fonte de exposição de metilmercúrio para humanos. Podendo atingir níveis que causam efeitos nocivos na saúde

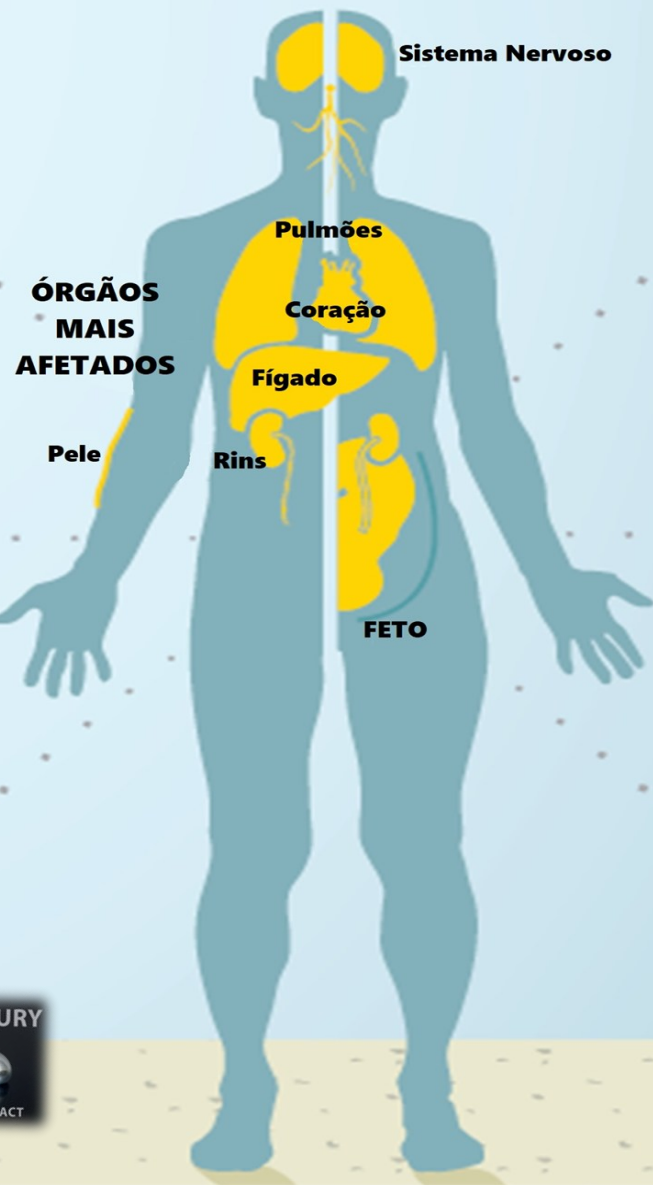


Fonte: <https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/39388>



# Efeitos na saúde da exposição ao mercúrio

Contaminações por mercúrio ocorreram em várias partes do mundo, inclusive ao longo da Bacia do Rio Amazonas. Na Baía de Minamata, no Japão, ocorreu um dos piores desastres industriais da história, estima-se que mais de 3.000 pessoas sofreram várias deformidades, sintomas graves de envenenamento por mercúrio ou morte pelo que ficou conhecido como doença de Minamata.



Tomoko Uemura em seu banho



. (Fonte: W. Eugene Smith - Uma vítima da doença ainda no ventre de sua mãe, 1971 ).

# Poluição dentária por mercúrio

## Amálgama de Mercúrio

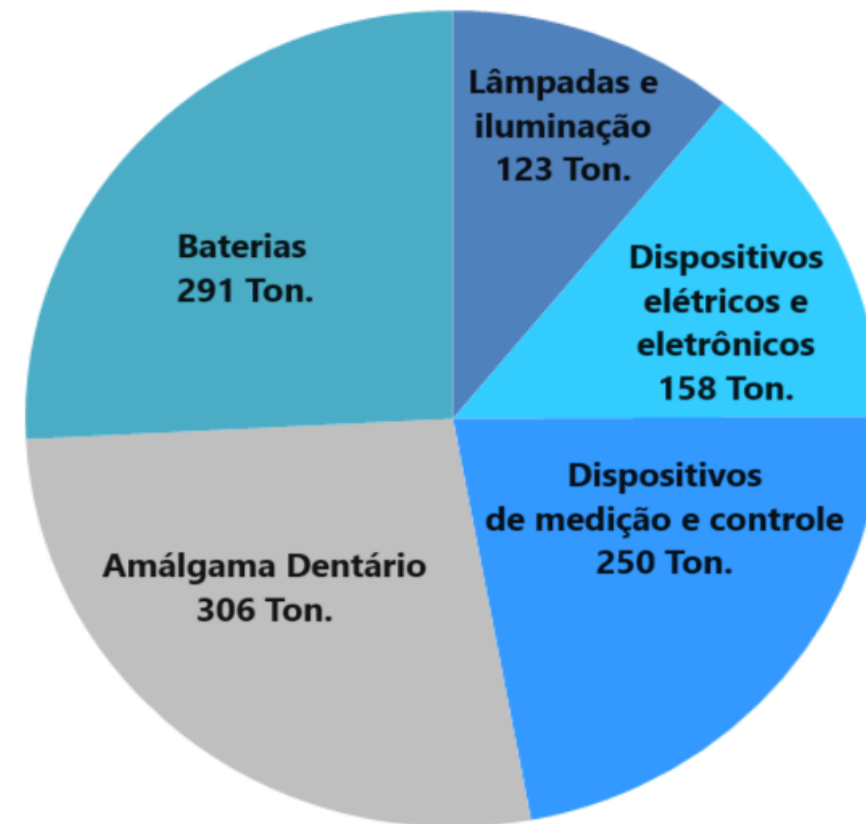
Entre 270 e 341 toneladas de mercúrio são consumidas globalmente para uso em amálgama dentário de mercúrio a cada ano. Representando pelo menos 10% do consumo global de mercúrio, o amálgama está entre os maiores consumidores de mercúrio no mundo.

O mercúrio dentário entra no ambiente através de muitas vias diferentes. Por exemplo, o mercúrio dentário polui:

- **ar** através de cremação humana, lodo de esgoto e incineração de resíduos, e emissões de clínicas odontológicas;
- **água** por meio de descarte de dejetos humanos e lançamentos em clínicas odontológicas;
- **terra** através de aterros, sepulturas humanas e fertilizantes.



<https://mercuryfreedentistry.net/>



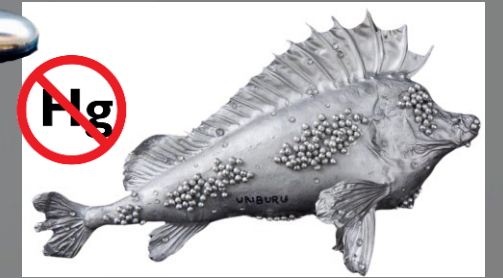
Média de toneladas de mercúrio consumidas em produtos a cada ano



# Oceanos com níveis elevados de mercúrio



Escultura símbolo da Convenção de Minamata "**Pez-Peste**"  
Artista: Nicolas Garcia Uriburu



2021 2030 Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável





# Mudanças Climáticas





# Desenvolvimento Sustentável

## Objetivos do Milênio: 2000 - 2015

Metas estabelecidas pela ONU em 2000, com o apoio de 191 nações, para serem atingidas até 2015.



Insegurança alimentar vem aumentando e a biocapacidade e as condições ambientais adequadas para a produção de alimentos diminuindo.



## Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 2015 - 2030

Metas estabelecidas pela ONU em 2015, com o apoio de 193 nações, para serem atingidas até 2030.

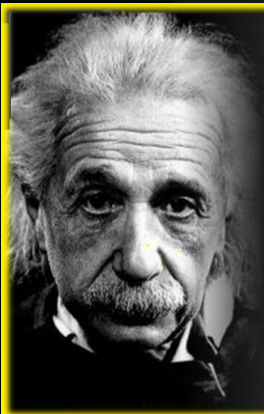


# A vida e Meio



No Centro  
dos  
Pensamento  
e  
das Ações





Não se pode encontrar a  
solução de um problema,  
usando a mesma  
consciência que criou o  
problema. É preciso  
elevant a consciência.

Albert Einstein

 PENSADOR

# Complexo Transdisciplinar



# Clássico Disciplinar

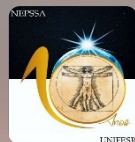


**Jeffer Castelo Branco**

Santos - SP, 08 de julho de 2025



Associação de Combate  
aos Poluentes



Núcleo de  
Saúde Socioambiental



Universidade Federal de  
São Paulo



Instituto Brasileiro de  
Saúde Socioambiental