

## OS SINAIS DA MUDANÇA

As profecias são surpreendentes. Elas nos permitem saber que alguém anteviu e reconheceu os sinais. Perceber os nossos atuais enigmas é muito mais difícil, especialmente quando as conseqüências futuras são tão duras de imaginar. As mudanças climáticas são desafiadoras.

Muitos nem sequer percebem os sinais de alerta. Os cientistas do observatório de **Mauna Loa**, no **Havaí**, começaram a monitorar os níveis de gás carbônico – CO<sub>2</sub> – na década de 1950 e viram sua concentração aumentar ano após ano, mas nada disso chamou atenção.

Na última década, os moradores de regiões polares viram o mato nascer onde nada crescia antes, as estradas empenar e os alicerces das casas se movimentarem enquanto o **permafrost\*** (tipo de solo encontrado na região do Ártico) derrete sob elas.

Biólogos e pesquisadores mais atentos e experientes notaram mudanças nas fases de crescimento e floração das plantas, bem como nos períodos de chegada e partida das aves e no tempo de incubação dos ovos.

Mas identificar esses sinais como parte de um padrão global exige muita observação e informação. Desde 1990 os cientistas estão se empenhando para reunir e analisar as peças desse quebra-cabeça.

Os sistemas de monitoramento dos oceanos, da atmosfera e da criosfera detectaram nas regiões temperadas e tropicais e em vários ecossistemas, de recifes de corais a montanhas, geleiras e mantos de gelo polares. Mas esses são apenas alguns exemplos das centenas de estudos que investigam as possíveis mudanças relacionadas à elevação das temperaturas e a outras alterações no clima.

Sempre haverá incertezas sobre um sistema tão complexo quanto o clima e tão diversificado quanto os ecossistemas de nosso planeta. A nossa compreensão de alguns desses impactos ainda não é completa.

“A ampliação do efeito estufa natural do planeta, pelo acúmulo dos gases introduzidos pela atividade humana, tem potencial para provocar sérias mudanças no clima. Temos de tomar medidas agora para que as futuras gerações não sejam postas em risco.” – A afirmação foi feita por 49 ganhadores do Prêmio Nobel e 700 membros da Academia Nacional de Ciências, em 1990.

**Entretanto, o peso das evidências levanta outro tipo de dúvida: quando os governos, as corporações e os próprios indivíduos abandonarão as respostas tímidas, limitadas, e reconhecerão a importância a longo prazo desses avisos, como mensageiros do futuro?**

*Fonte – O Atlas da Mudança Climática – Mapeamento completo do maior desafio do Planeta.  
Kistin Dow e Thomas E. Downin - PubliFolha*

\* **Permafrost** é o tipo de solo encontrado na região do Ártico. É constituído por terra, gelo e rochas permanentemente congelados.

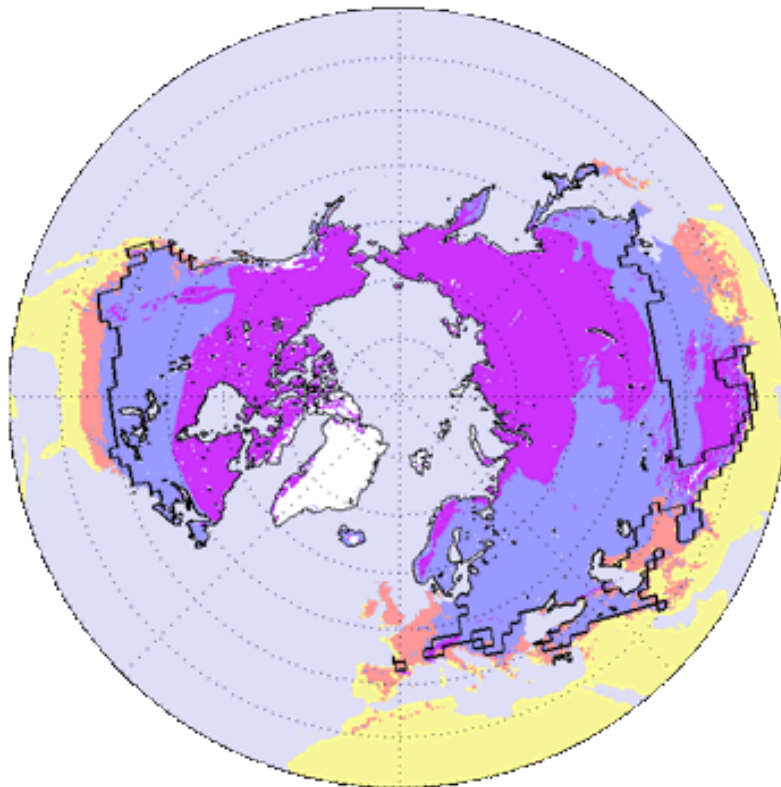
Esta camada é recoberta por uma camada de gelo e neve que, se no inverno chega a atingir 300 metros de profundidade em alguns locais, ao se derreter no verão, reduz-se para de 0,5 a 2 metros, tornando a superfície do solo pantanosa, uma vez que as águas não são absorvidas pelo solo congelado.

Recomenda-se cuidado ao erigir edificações ou pavimentação neste tipo de solo, uma vez que, se a camada de permafrost for rompida, a edificação ou a pista pavimentada pode afundar no terreno.

Este tipo de solo ocorre em altas latitudes e em grandes altitudes também, com variação na quantidade de gelo no solo. Grande parte desse tipo de solo permanece congelada há milhares de anos, absorvendo carbono e armazenando-o como matéria orgânica.

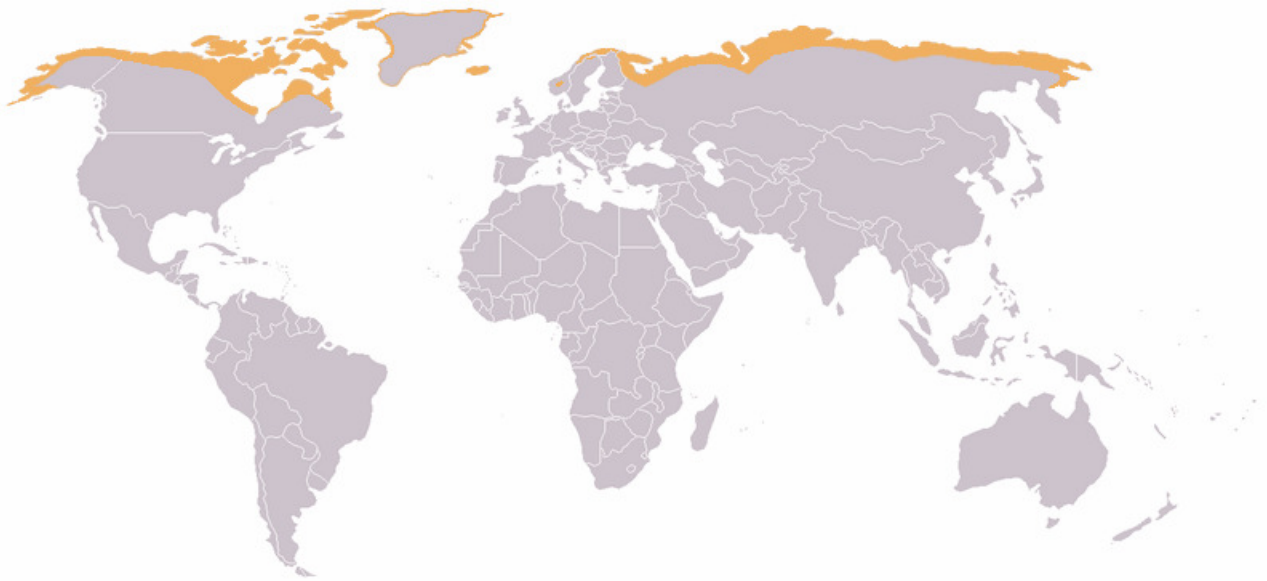
Em todo o hemisfério norte é encontrado aproximadamente 20% de permafrost, que por causa das alterações climáticas estão derretendo e liberando todo o carbono armazenado, estimulando assim o aquecimento global. É classificado em subtipos:

- **Permafrost Contínua:** Ocorre quando o gelo atinge quantidade significativamente superior a terra e rocha.
- **Permafrost Descontínua:** Ocorre quando o gelo existente no solo sofre rompimentos, transformando-se em grandes blocos.
- **Permafrost Esporádica:** Ocorre quando o gelo existente no solo se manifesta através de inúmeros rompimentos que formam pequenas placas livres umas das outras.
- **Permafrost Isolada:** Ocorre quando há maior parte de terra e rocha numa determinada região de gelo.



**Zona do Permafrost**

- violeta, permafrost
- azul, solo congelado sazonalmente por mais de 15 dias/ ano
- rosa, solo congelado intermitentemente por menos de 15 dias/ ano
- linha, limite médio da max. extensão do solo coberto com neve



**Zona do Permafrost, no Ártico**



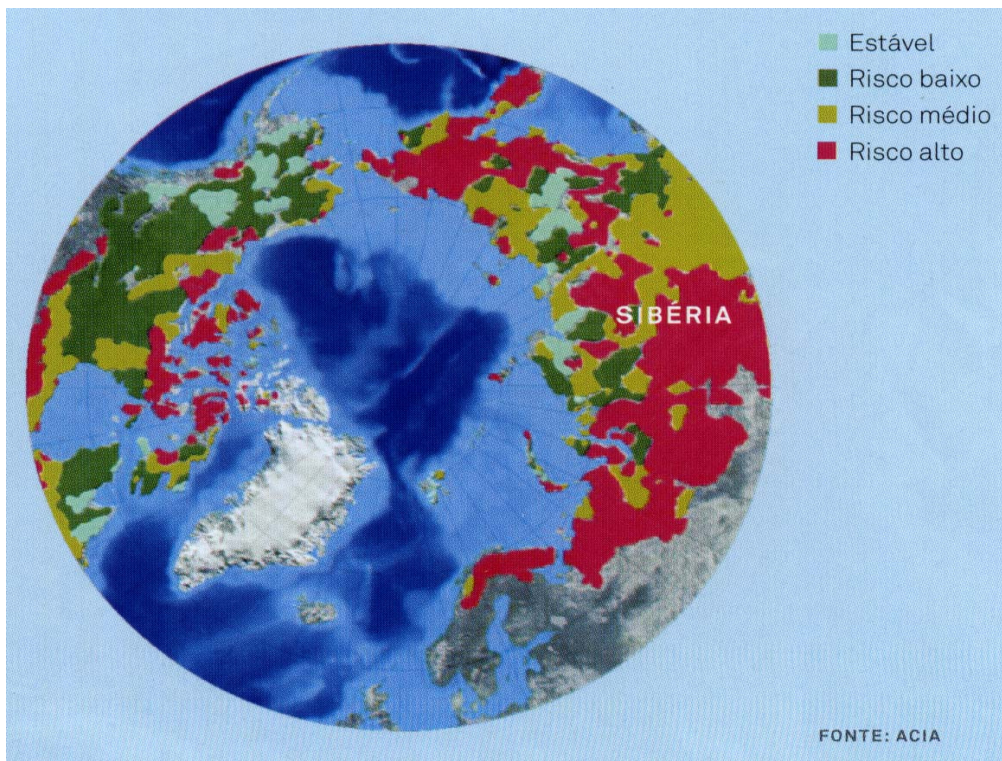
**Permafrost**



**A parte do solo permanentemente congelada se chama “permafrost”.  
O aquecimento global está causando o derretimento de grandes áreas de permafrost.  
O edifício, na Sibéria está ruindo, por ter sido construído sobre o permafrost, e esse sub solo agora está cedendo.  
Pelo mesmo motivo a casa no Alasca teve de ser abandonada.**

O oleoduto do Alasca está em perigo por causa do derretimento do permafrost.





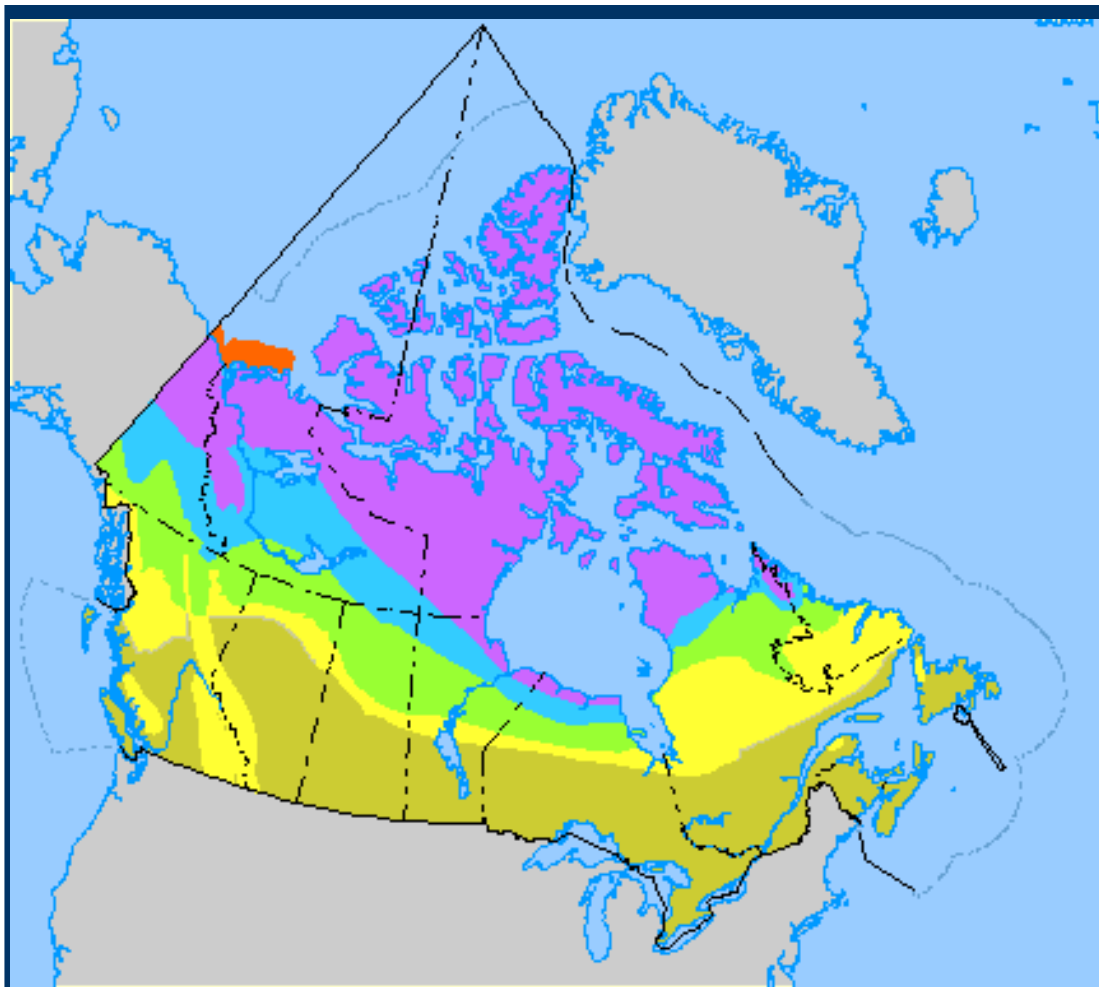
**Caminhão em uma estrada de inverno sobre o Rio Kotuy congelado  
Taymyr – Norte da Sibéria – Rússia – 2004**

*Fonte: Uma verdade Inconveniente – Al Gore*



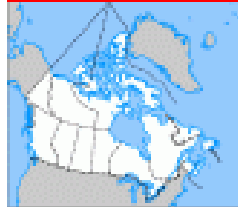
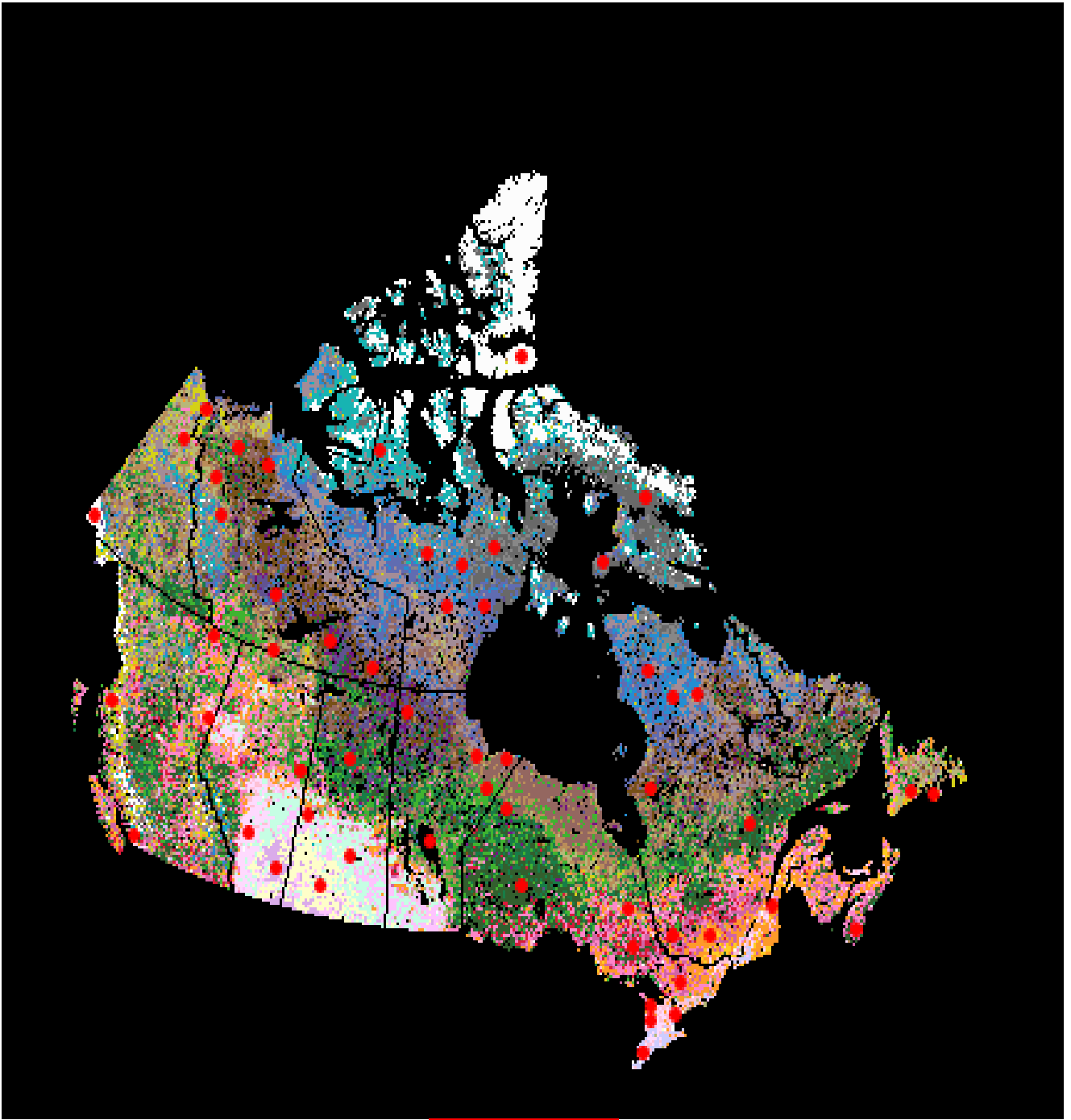
**Canadá - Groenlândia**





### Permafrost

- No Permafrost
- Subsea Permafrost
- Isolated Patches (0-10%)
- Sporadic Discontinuous (10-50%)
- Extensive Discontinuous (50-90%)
- Continuous (90-100%)
- Water Area
- Regions outside Canada

























**Canadá – foto do satélite**

**Land Cover Description**


## • Land Cover Type

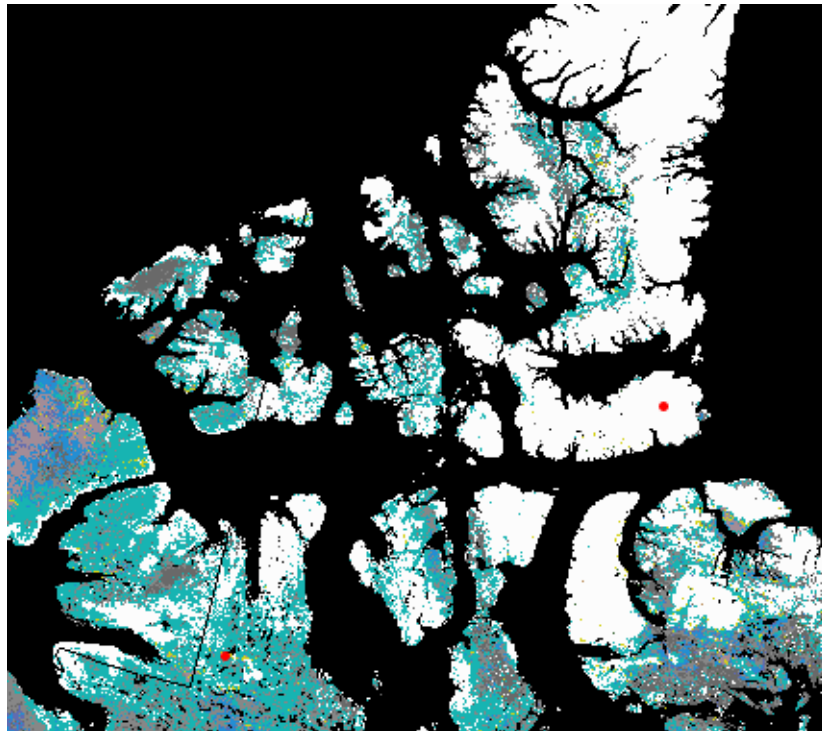
### Land Cover of Canada (image)

-  Coniferous Forest: High Density (1)
-  Coniferous Forest: Medium Density - Southern (2)
-  Coniferous Forest: Medium Density - Northern (3)
-  Coniferous Forest: Low Density - Southern (4)
-  Coniferous Forest: Low Density - Northern (5)
-  Broadleaf Forest (6)
-  Mixed Coniferous Forest (7)
-  Mixed Uniform Forest (8)
-  Mixed Heterogenous Forest (9)
-  Mixed Broadleaf Forest (10)
-  Burns: Low Green Vegetation Cover (11)
-  Burns: Green Vegetation Cover (12)
-  Transition Treed Shrubland (13)
-  Wetland/Shrubland: High Density (14)
-  Wetland/Shrubland: Medium Density (15)
-  Grassland (16)
-  Tundra: Lichen and Others (17)
-  Tundra: Shrub/Lichen Dominated (18)
-  Tundra: Heather and Herbs (19)
-  Tundra: Low Vegetation Cover (20)
-  Tundra: Very Low Vegetation Cover (21)
-  Tundra: Bare Soil and Rock (22)

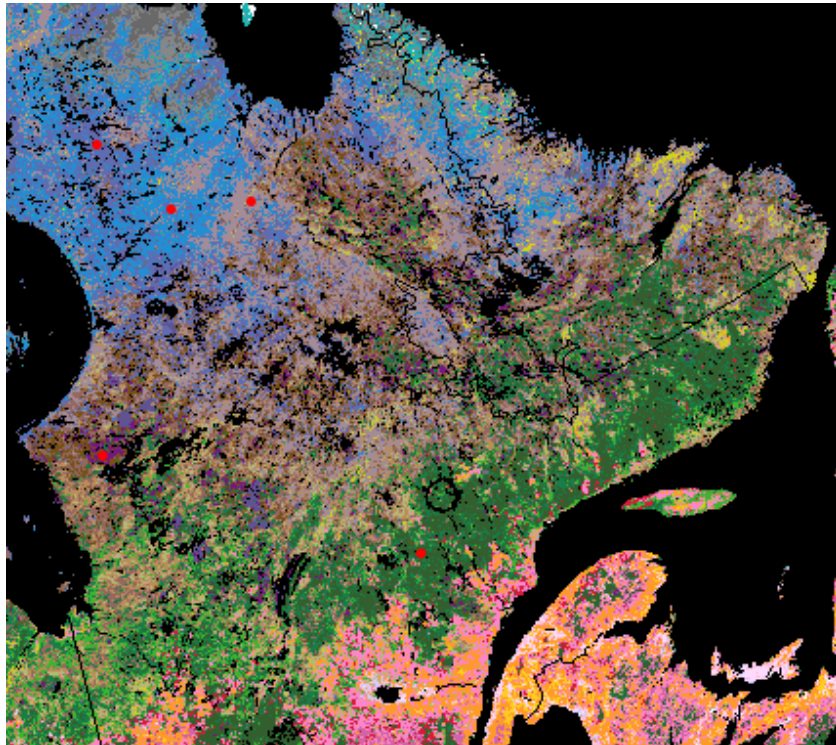
- Cropland: High Biomass (23)
- Cropland: Medium Biomass (24)
- Cropland: Low Biomass (25)
- Mosaic Land: Cropland-Woodland (26)
- Mosaic Land: Woodland-Cropland (27)
- Mosaic Land: Cropland-Other (28)
- Urban and Built-up (29)
- Water (30)
- Snow/ice (31)

**Provincial and Territorial Boundaries for Satellite Imagery**

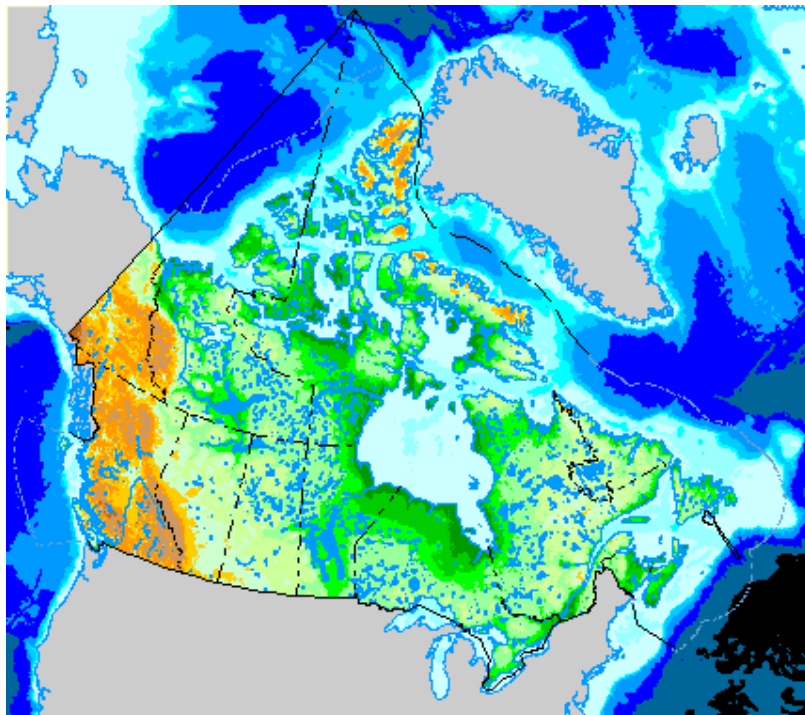
 Provincial / Territorial



**Canadá**




**Canadá**





**Profundidades do Oceano**


 **Sea level - 200 m**


 200 - 500 m


 500 - 1 000 m

 1 000 - 2 000 m


 2 000 - 3 000 m


 3 000 - 4 000 m

 4 000 - 5 000 m

 5 000 and below

### Relief


 Sea level - 100 m


 100 - 200 m

 200 - 300 m


 300 - 500 m


 500 - 700 m


 700 - 1 000 m

 1 000 -1 500 m


 1 500 - 2 000 m


 2 000 - 3 000 m

 3 000 - 4 000 m

 4 000 - 5 000 m

 Mount Logan, 5959 m

 Water Area

 Regions outside Canada

 4 000 - 5 000 m

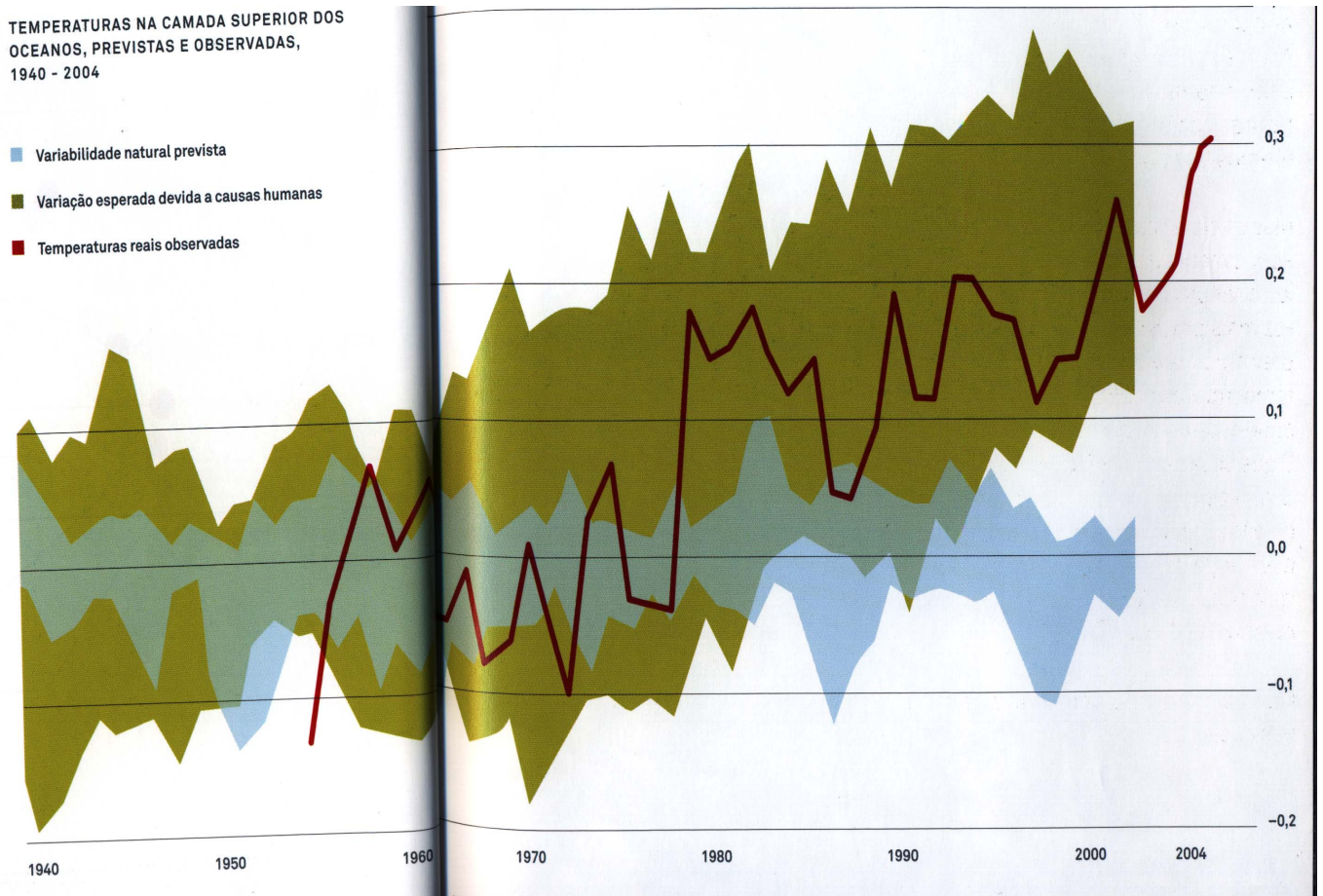
- Mount Logan, 5959 m
- Water Area
- Regions outside Canada

## Temperaturas na camada superior dos Oceanos

### Previstas e Observadas – 1940 - 2004

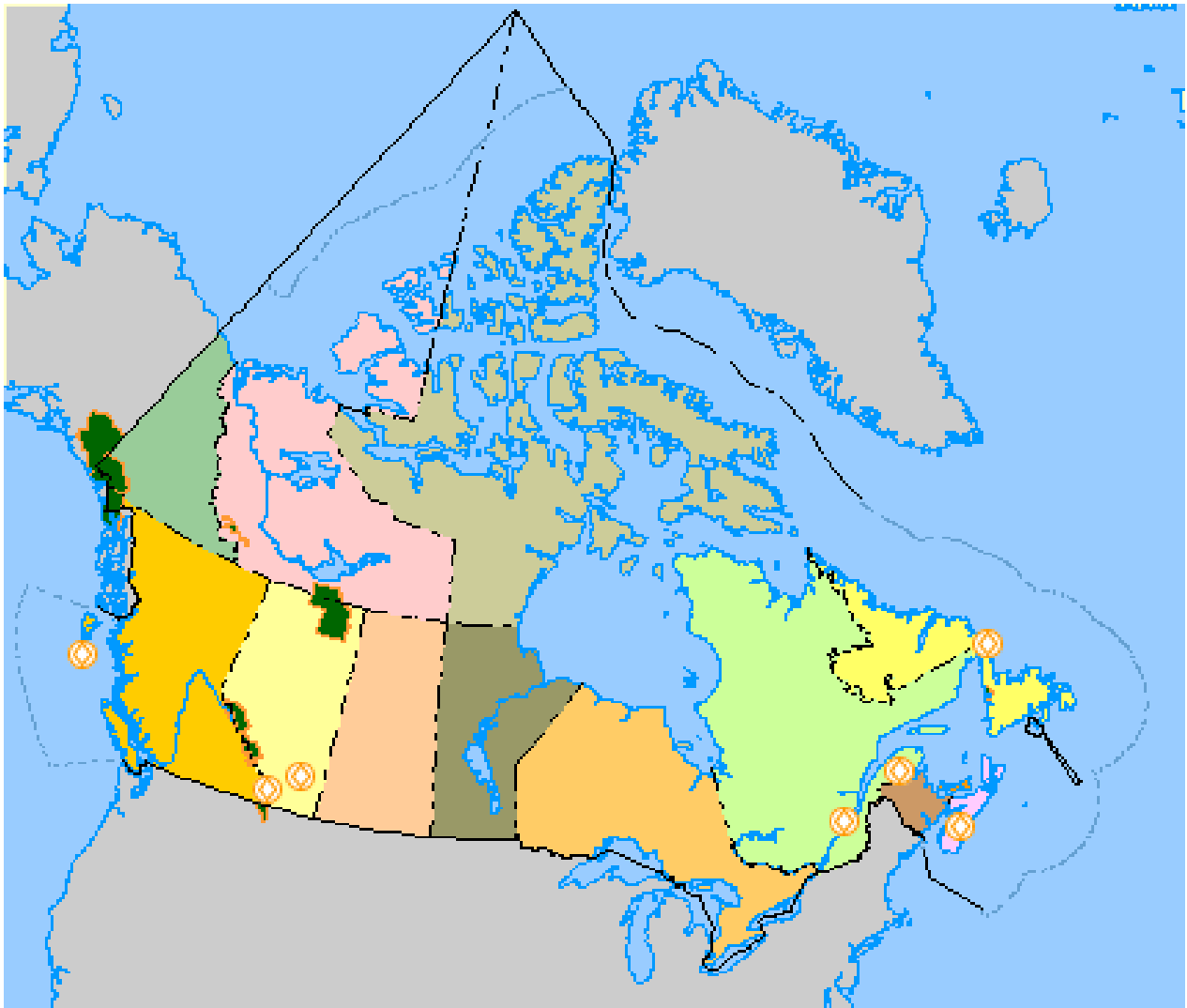
TEMPERATURAS NA CAMADA SUPERIOR DOS OCEANOS, PREVISTAS E OBSERVADAS, 1940 - 2004

- Variabilidade natural prevista
- Variação esperada devida a causas humanas
- Temperaturas reais observadas





**As temperaturas reais (linha vermelha)  
estão bem acima da variabilidade natural (faixa azul)**

# Canadá





## World Heritage Site

 World Heritage Site over 1000 km<sup>2</sup>

 World Heritage Site under 1000 km<sup>2</sup>

## Provinces and Territories

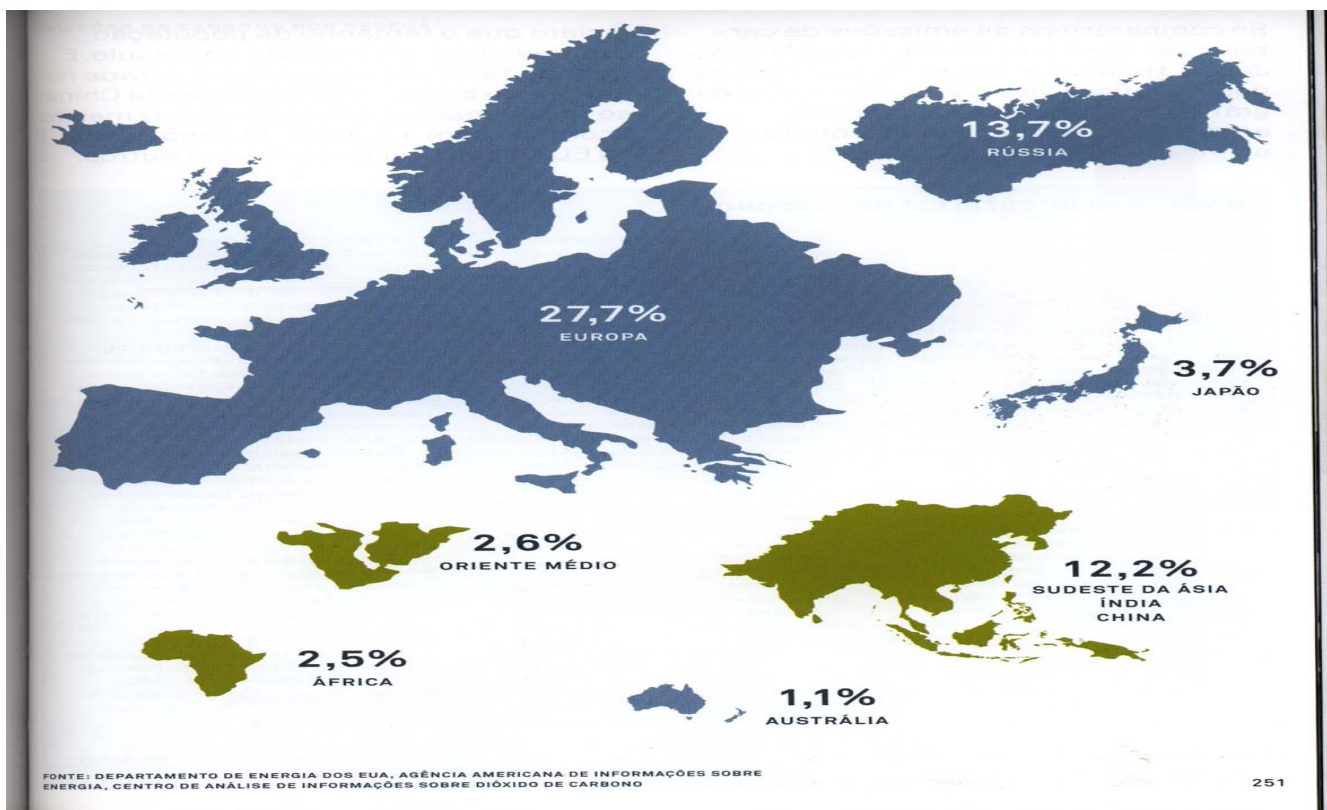
 Newfoundland

	Prince Edward Island
	Nova Scotia
	New Brunswick
	Quebec
	Ontario
	Manitoba
	Saskatchewan
	Alberta
	British Columbia
	Yukon Territory
	Northwest Territories
	Nunavut
	Regions outside Canada

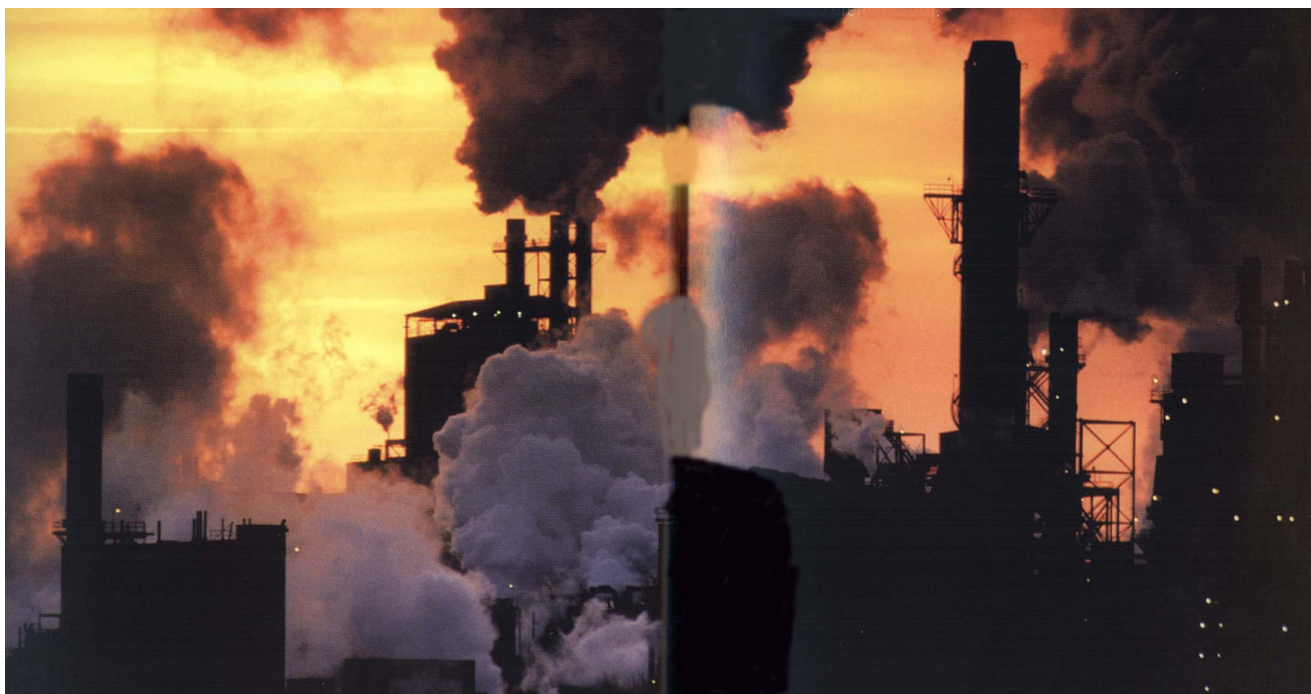
**A parte mais vulnerável do sistema ecológico da Terra é a atmosfera.**

**“Se você recobrir um globo com uma camada de verniz, a espessura dessa camada seria mais ou menos a mesma que a espessura da atmosfera terrestre em relação à própria terra”.**

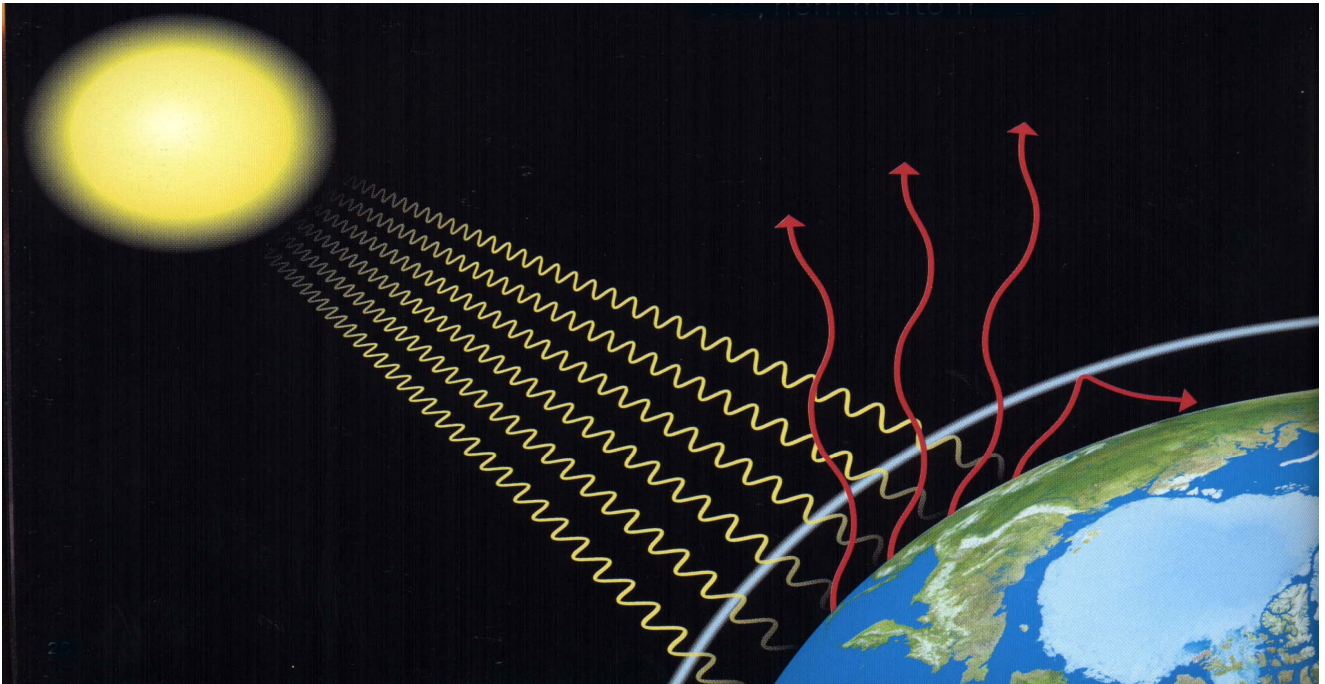
**Carl Sagan**



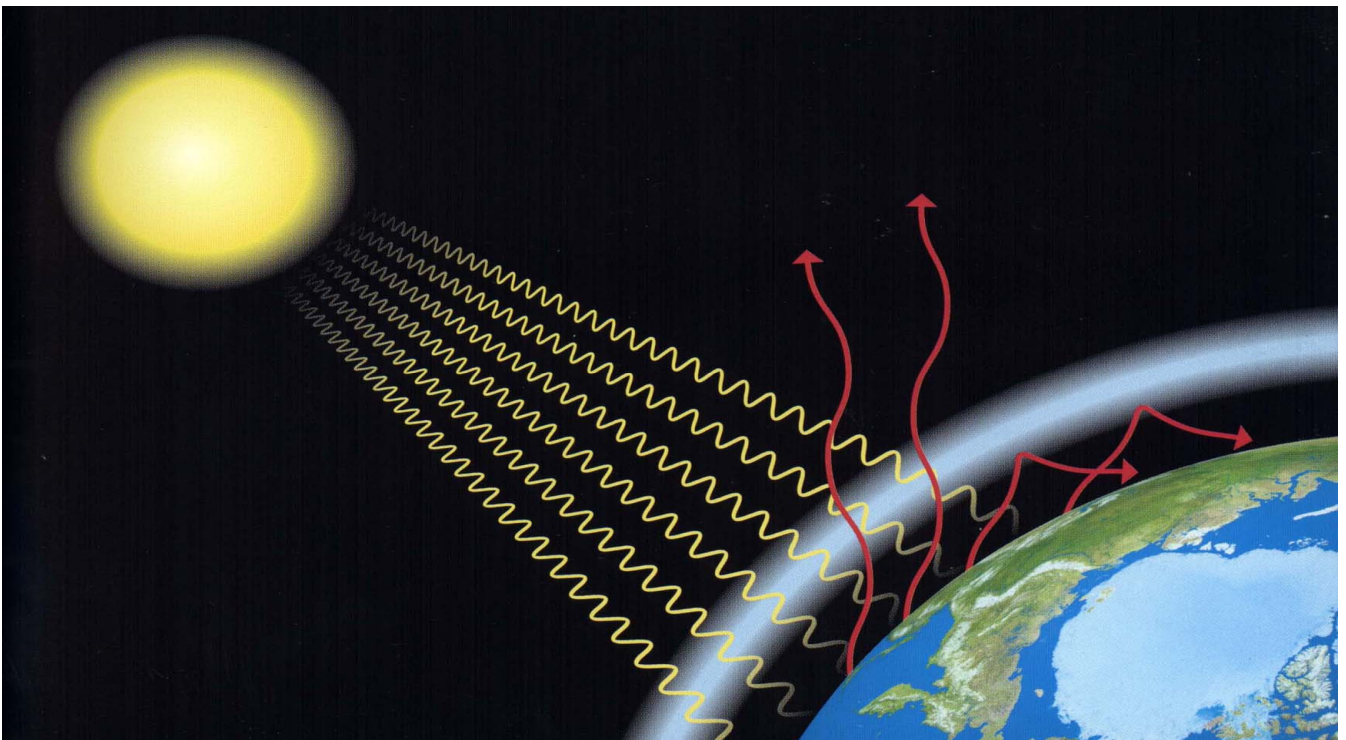
## CONTRIBUIÇÕES PARA O AQUECIMENTO GLOBAL



**A atmosfera é tão fina que somos capazes de mudar a sua composição, principalmente o dióxido de carbono - CO<sub>2</sub>, o mais importante dos gases causadores do efeito estufa.**



**A energia do Sol entra na atmosfera sob a forma de ondas de luz, aquecendo a Terra. Parte dessa energia é refletida e volta a irradiar-se no espaço sob a forma de ondas infravermelhas.**



**A fina camada da atmosfera está ficando mais espessa em função da enorme quantidade de CO<sub>2</sub> e outros gases-estufa produzidos pelo homem.**

**A atmosfera mais densa retém grande parte da radiação infravermelha.  
Essa irradiação deveria escapar e se irradiar para o espaço.  
Portanto, transforma a Terra em uma grande estufa.  
Como resultado, a temperatura da terra e dos oceanos está ficando perigosamente mais alta. Nisso consiste o aquecimento global.**



### **O que os gases-estufa têm em comum é:**

**Permitem a entrada de luz solar na atmosfera, mas absorvem parte da radiação infravermelha que deveria sair do planeta.**

**Com isso, o ar se aquece.**

**Certa quantidade desses gases é benéfica.**

**Sem eles, a temperatura média da superfície da Terra seria por volta de - 18 °C.**

**Eles ajudam a manter a temperatura da Terra em aproximadamente 15 °C.**

**O CO<sub>2</sub> é considerado o principal culpado, pois responde por 80% do total das emissões de gases-estufa.**

O CO<sub>2</sub>, o metano, o óxido de nitrogênio, já existiam antes da nossa presença na Terra, mas aumentaram de forma expressiva em função da presença humana.

60% do metano na atmosfera provêm de aterros sanitários, criação de animais, tratamento de água e esgoto e queima de combustíveis fósseis.

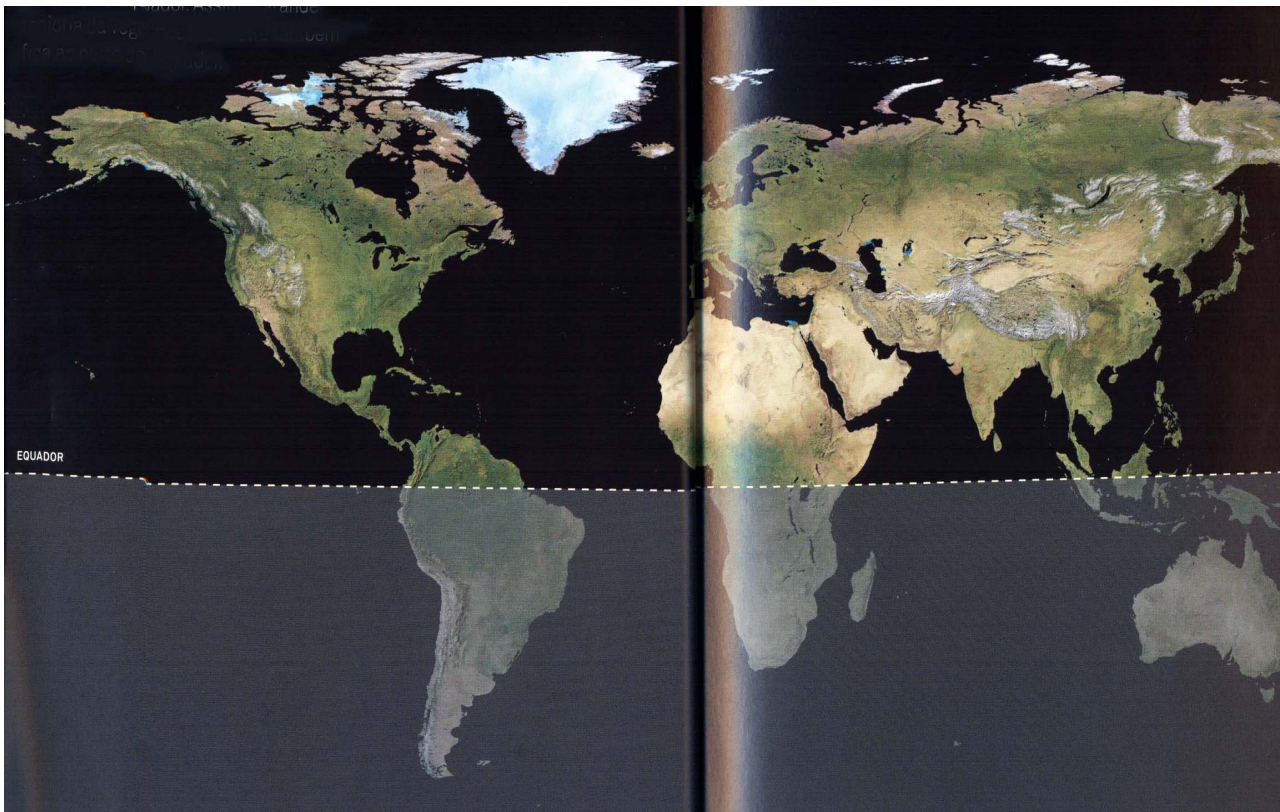
O óxido nitroso N<sub>2</sub>O, também ocorre naturalmente mas acrescentamos na atmosfera 17% durante a era industrial, provindo de fertilizantes, de combustíveis fósseis, queima de florestas e de resíduos das plantações.

O hexafluoreto de enxofre SF<sub>6</sub> os PFCs perfluocarbonos e os HFCs hidrofluorcarbonetos, são gases estufas produzidos exclusivamente pela atividade humana.

Os HFCs são utilizados como substitutos dos CFCs, clorofluorcarbonetos, provindos dos sistemas de refrigeração foram proibidos porque suas emissões estavam destruindo a camada de ozônio.

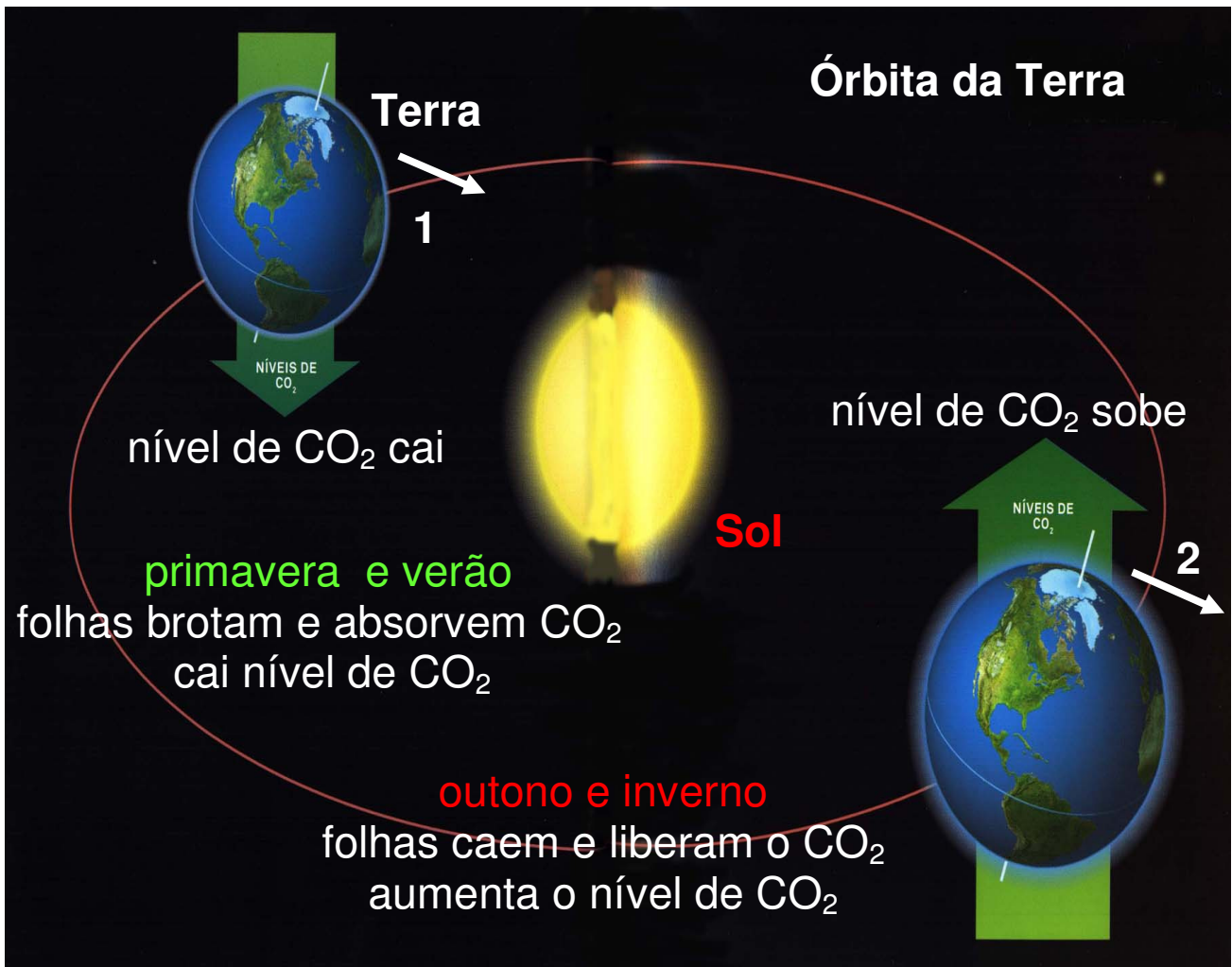
Os PFCs e o SF<sub>6</sub> são liberados na atmosfera por atividades industriais como a fundição do alumínio, a fabricação de semicondutores e redes elétricas que conduzem energia para as cidades, bem como redes de iluminação.

O vapor d'água também é um gás-estufa natural, aumenta de volume com a temperatura, reflete a luz solar, ampliando assim o impacto de todos os gases-estufa artificiais.



A linha que mostra a concentração de CO<sub>2</sub>, sobe quase que verticalmente e depois desce uma vez por ano.

A grande maioria das massas terrestres, bem como a maioria da vegetação fica ao norte do Equador ( linha pontilhada).



**1 - hemisfério norte se inclina na direção do Sol**

**2 - hemisfério norte se inclina no sentido oposto ao Sol**

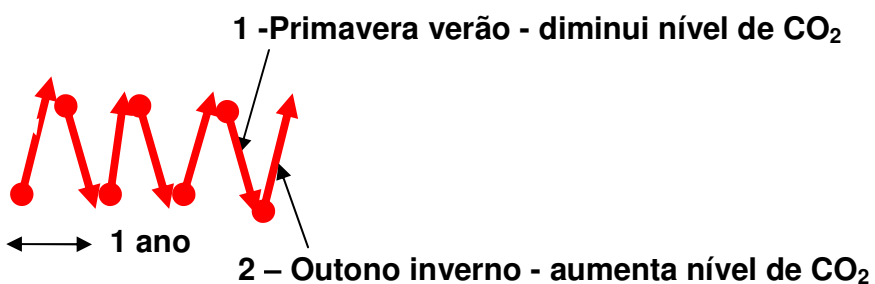
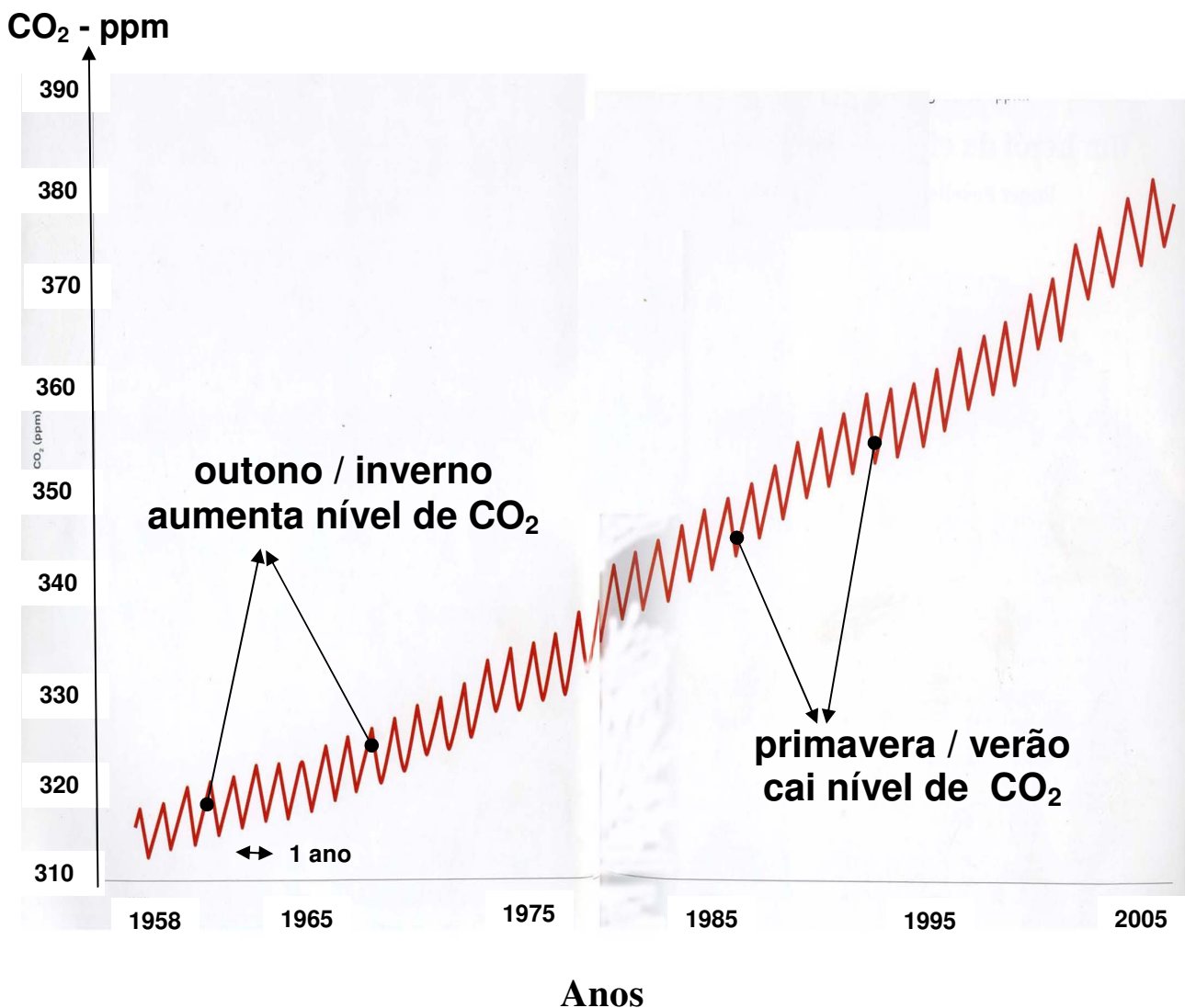


Gráfico da variação do CO<sub>2</sub>

Na era pré industrial 1870 a concentração de CO<sub>2</sub> era de 280 ppm (parte por milhão)

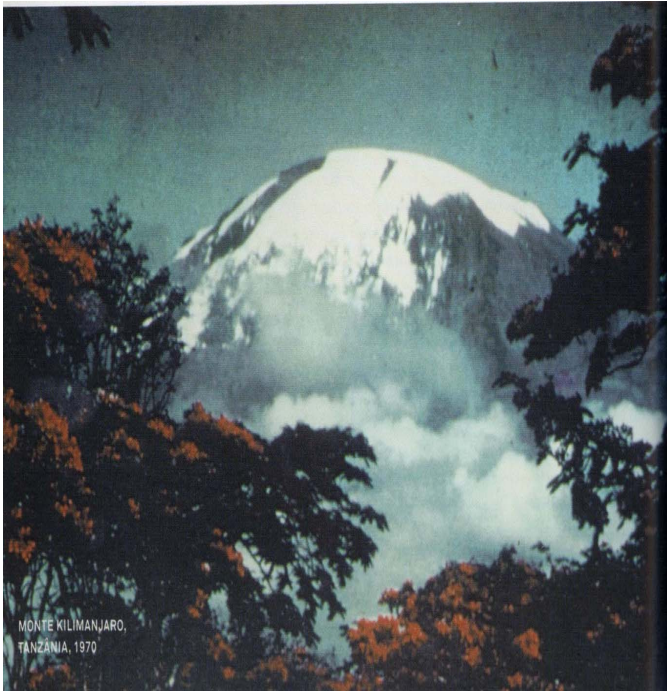
Em 1958 o Prof. Revelle e Charles David Keeling, começaram a medir o CO<sub>2</sub> diariamente em Mauna Loa, ilha do Havai no Oceano Pacífico.

Em 2005 em uma altitude elevada o nível chegou a 381 ppm

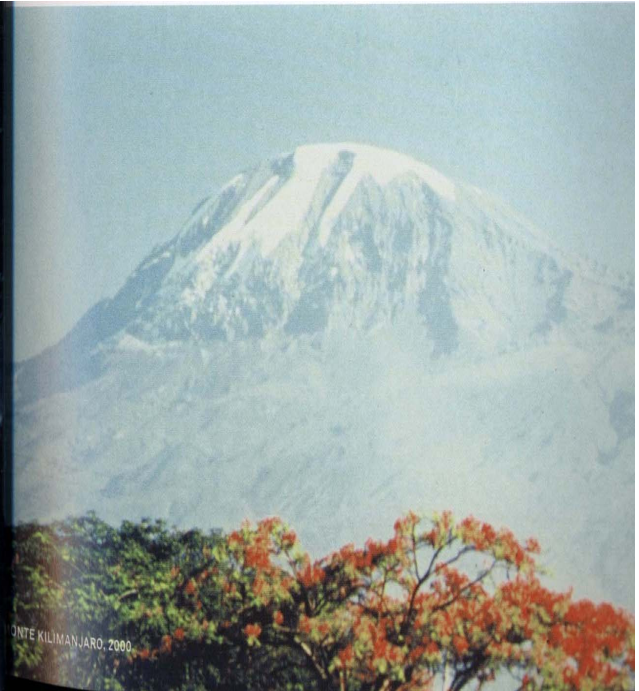


Podemos verificar no gráfico que o acúmulo de CO<sub>2</sub> na atmosfera está crescendo nos últimos anos de uma forma muito mais acentuada. Assim, poderá causar imprevisíveis consequências ecológicas ao Planeta.

fonte: NOAA/ Instituto Scripps de Oceanografia



**Monte Kilimanjaro em 1970**



**Em 2000 - muito menos gelo e neve**

**É evidente que estão ocorrendo mudanças dramáticas e radicais no clima do planeta**



**Monte Kilimanjaro em 2005**

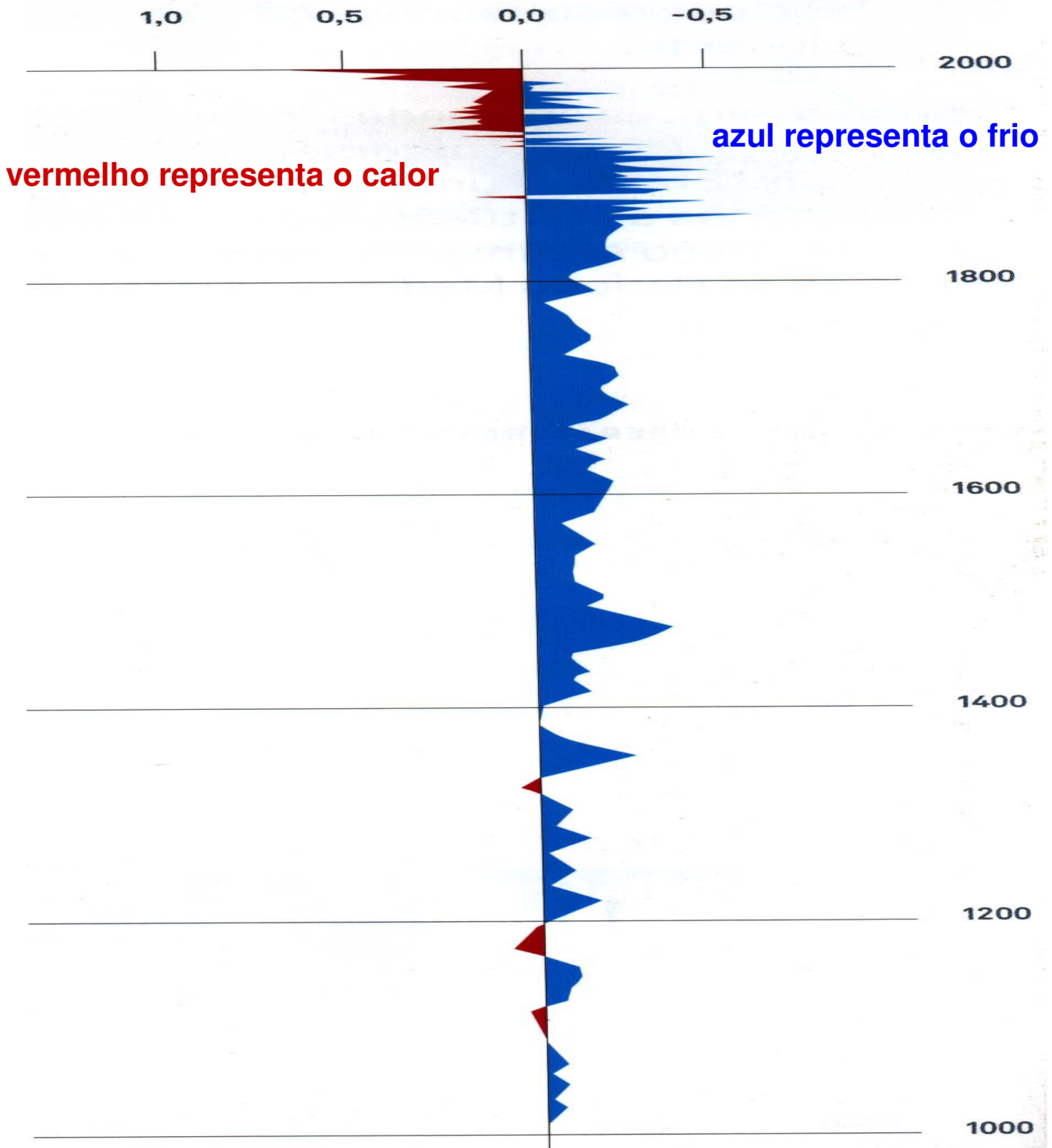


**Dr. Lonnie Tompson da Universidade de Ohio mostrando o pouco que sobrou da geleira.**

**Tompson prevê que em 10 anos não existirão as famosas “neves do Kilimanjaro”**

# Variação de Temperatura

anos

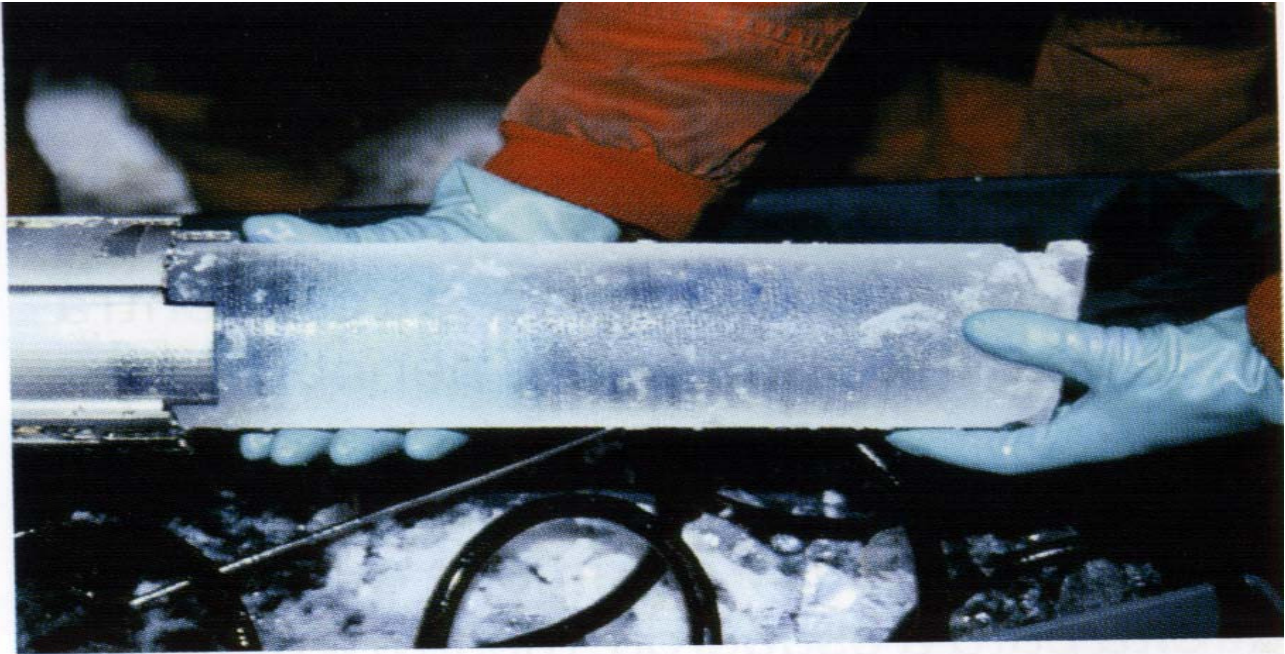


Variação de temperatura nos últimos 1000 anos no Hemisfério Norte em ° C

**LonnieThompson e sua equipe de especialistas examinam os testemunhos de gelo, analisando as minúsculas bolhas de ar ali aprisionadas pela neve que caiu a cada ano.**

**Puderam assim medir a quantidade de CO<sub>2</sub> que havia na atmosfera terrestre no passado, ano a ano. Medem a temperatura exata da atmosfera a cada ano, calculando a proporção dos diferentes isótopos de oxigênio (oxigênio-16 e oxigênio-18).**

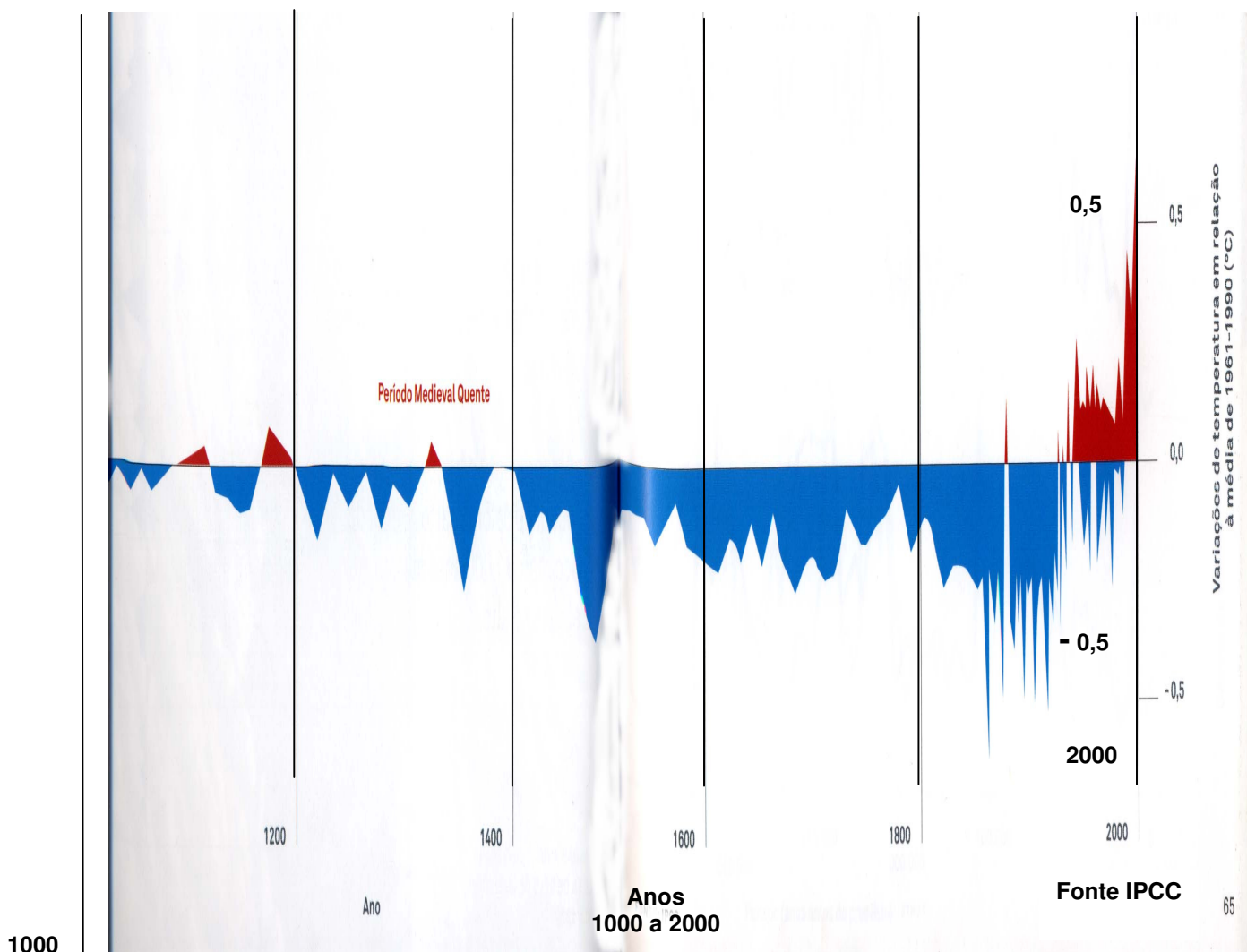
**Esse método constitui um termômetro engenhoso e de extrema precisão.**



**CIENTISTA RETIRANDO UM TESTEMUNHO DE GELO, ANTÁRTIDA, 1993**



## Varição de temperatura em relação à média de 1961 a 1990 em °C



A correlação entre a temperatura e as concentrações de CO<sub>2</sub> nos últimos 1.000 anos – medida pela equipe de Thompson nos testemunhos de gelo é impressionante.

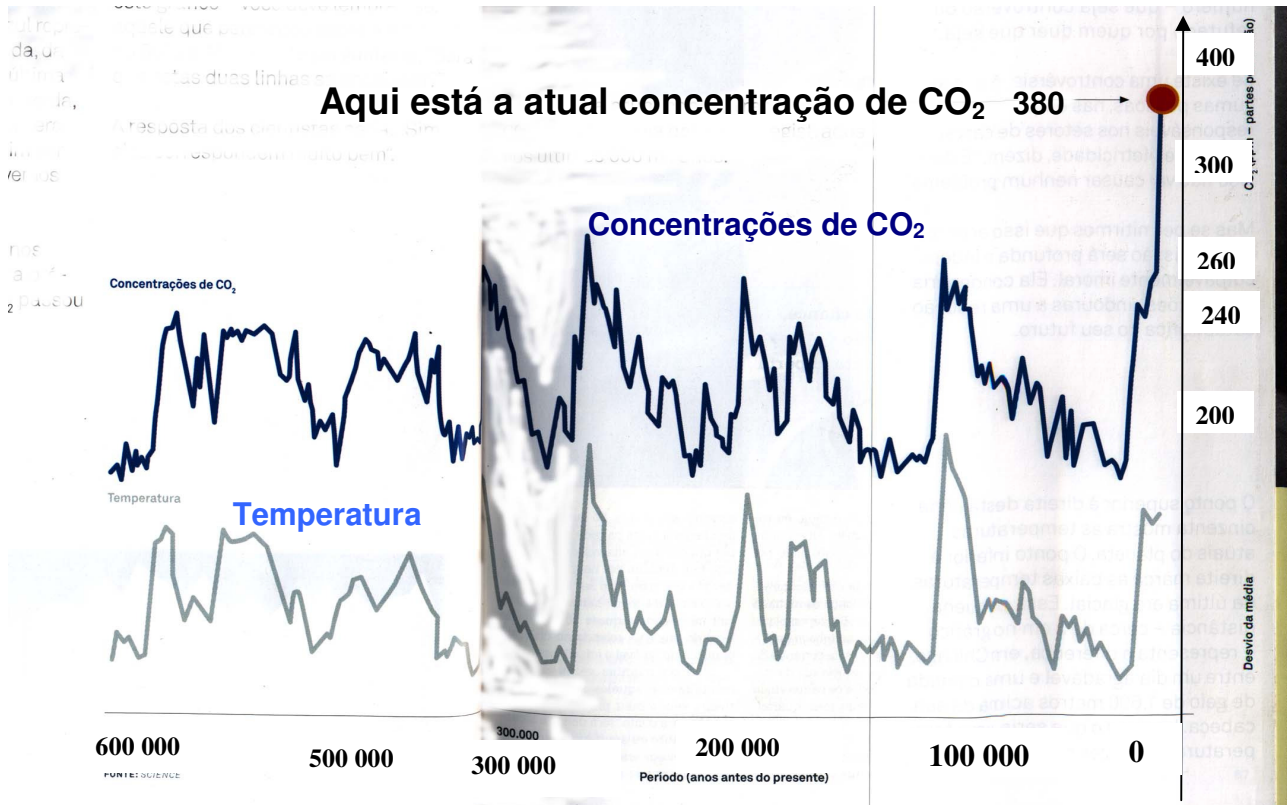
Mesmo assim, os chamados “céticos do aquecimento global” costumam dizer que:

Este fenômeno é uma ilusão, pois reflete apenas as flutuações cíclicas da natureza.

Como argumento, costumam referir-se ao Período Medieval Quente.

O termômetro do Dr. Thompson mostra que o aquecimento no Período Medieval é minúsculo em comparação aos últimos 50 anos.

**CO<sub>2</sub> em ppm  
(parte por milhão)**



**Período (anos antes do presente)**

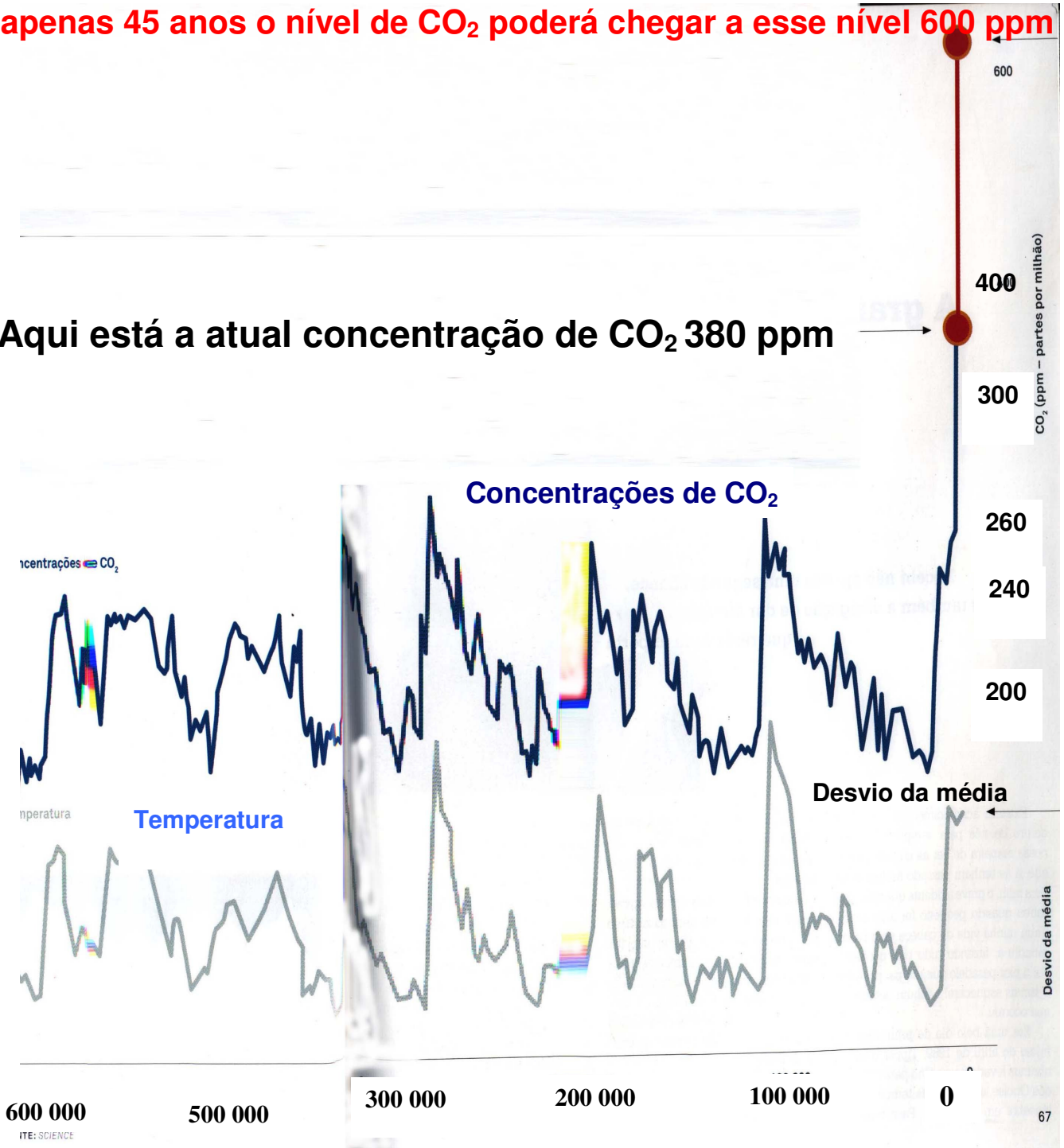
**Bem acima dos níveis registrados nos últimos 650 mil anos.**

**Em momento nenhum passou dos 300 ppm**

**Fonte: Science**

**Em apenas 45 anos o nível de CO<sub>2</sub> poderá chegar a esse nível 600 ppm**

**Aqui está a atual concentração de CO<sub>2</sub> 380 ppm**



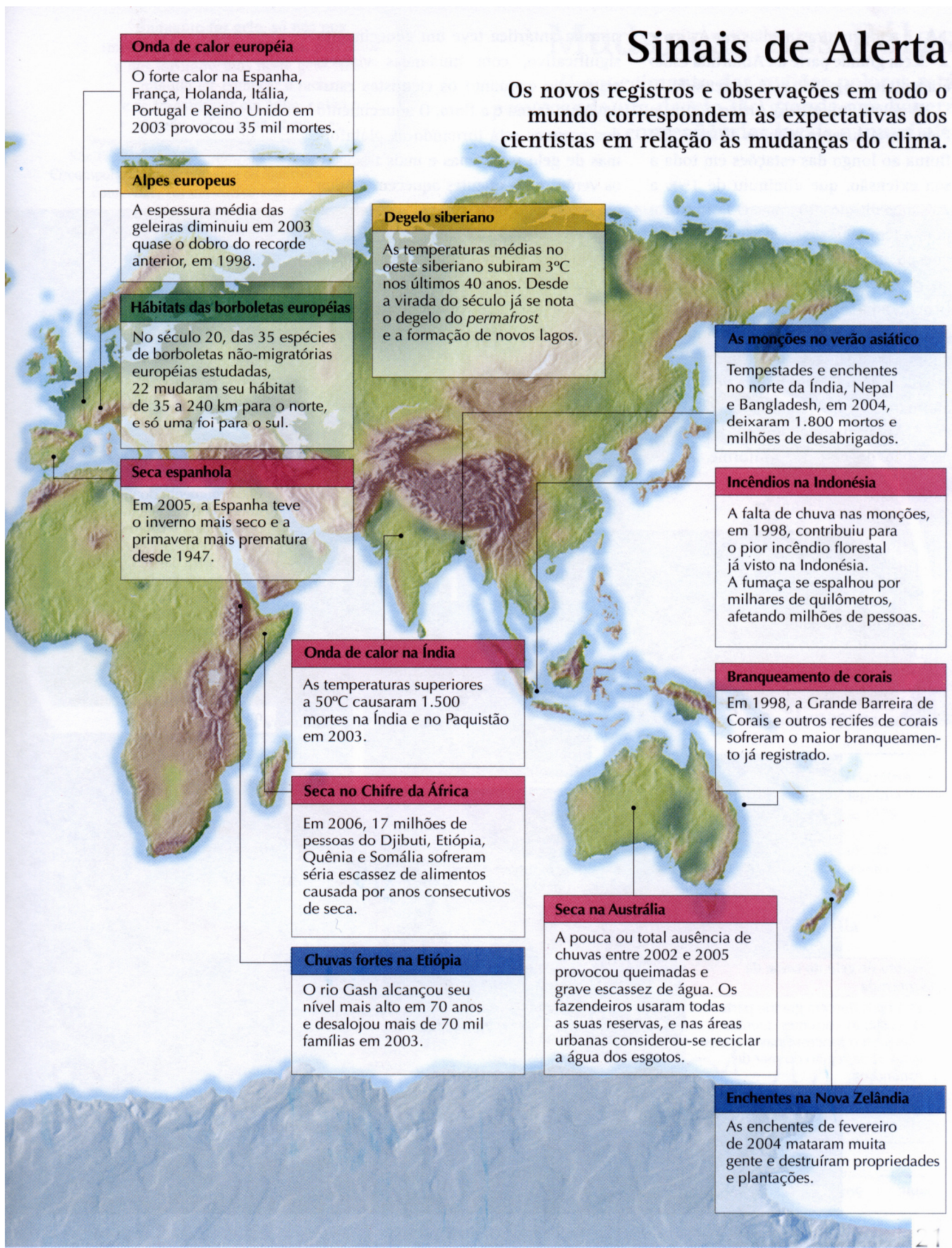
Fonte - Science

Período (anos antes do presente)

Tamanho concentração condena as gerações vindouras a uma redução catastrófica do seu Futuro.

# Sinais de Alerta

Os novos registros e observações em todo o mundo correspondem às expectativas dos cientistas em relação às mudanças do clima.



As temperaturas médias no Ártico e em grande parte da Antártida estão aumentando e o gelo está derretendo.

O gelo flutuante do Ártico cobriu o Pólo Norte durante milhões de anos. Ele flutua ao longo das estações em toda a sua extensão, que diminuiu de 15% a 20% nos últimos 30 anos. O Pólo Norte já não tem mais gelo em alguns verões, que no fim do século terá desaparecido completamente. A imensa área da Groenlândia é coberta por um manto de gelo de 3,2 km de profundidade em alguns pontos, mas o ar quente está provocando o degelo a uma velocidade alarmante.

A Antártida também está mudando, mas não de maneira uniforme. A pe-

nínsula antártica teve um aquecimento significativo, com mudanças visíveis ocorrendo enquanto os cientistas estudavam a fauna e a flora. O aquecimento dos oceanos está tornando as plataformas de gelo mais finas e mais fracas, e os verões mais quentes aquecem a água que escorre pelas fendas das geleiras e abre fissuras em sua base.

No leste da Antártida, embora os movimentos glaciais pareçam acelerados, as mudanças são menos dramáticas do que na península. Mesmo assim, no oeste boa parte da plataforma de gelo da costa está se afinando com espantosa rapidez.

## ANTÁRTIDA

### Península antártica

De 1950 a 2000 as temperaturas médias aumentaram 2,5°C, quatro vezes mais que a média global. A frente das geleiras já se retraiu 87%.

### Desabamento das plataformas de gelo

A plataforma de gelo Larsen A desabou em 1995, em seguida desabou a Larsen B, em 2002. No século passado desapareceram 20 mil km<sup>2</sup> de gelo na península antártica.



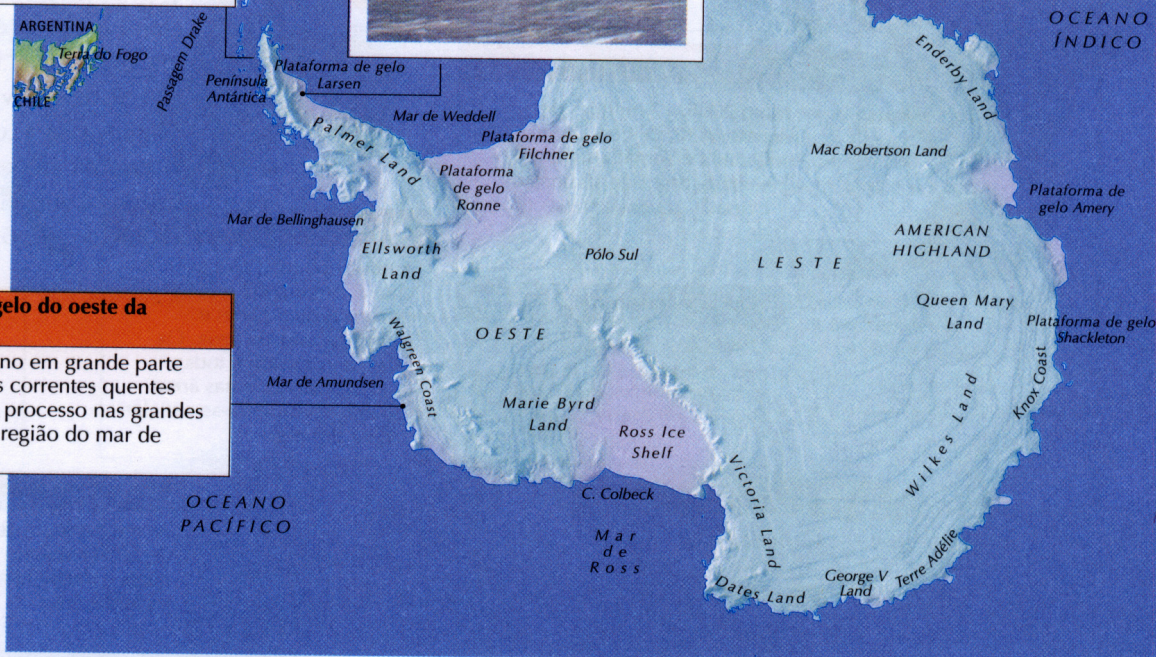
### Degelo e elevação do nível do mar

O derretimento do gelo marítimo flutuante e das geleiras que se desprendem e caem nos oceanos não eleva o nível das águas do mar. O gelo desloca mais ou menos o mesmo volume de água que produz ao derreter. Mas a redução e o recuo das geleiras em terra acrescentam água aos oceanos.

O manto de gelo do oeste da Antártida reveste as pedras sob o nível do mar. Se esse manto se romper, o nível da água subirá muito.

### Manto de gelo do oeste da Antártida

Está mais fino em grande parte da costa; as correntes quentes aceleram o processo nas grandes geleiras da região do mar de Amundsen.



Enquanto for gelo, só nós nos importamos, porque caçamos, pescamos e nos locomovemos neste gelo. Mas, quando ele começar a rachar e se transformar em água, então o mundo todo vai se preocupar.

Sheila Watt-Cloutier, membro do Inuit Circumpolar Council, comenta os interesses comerciais em um Ártico sem gelo.

# Mudanças nos Pólos

O aquecimento das regiões polares está provocando um degelo tão grande que haverá conseqüências locais e mundiais.

## ÁRTICO

A extensão do gelo marítimo no Ártico diminuiu por volta de 14% desde os anos 1970. Em agosto de 2005 a crosta de gelo alcançou a sua menor espessura. Por volta de 2080 o gelo marítimo deve desaparecer nos meses de verão.

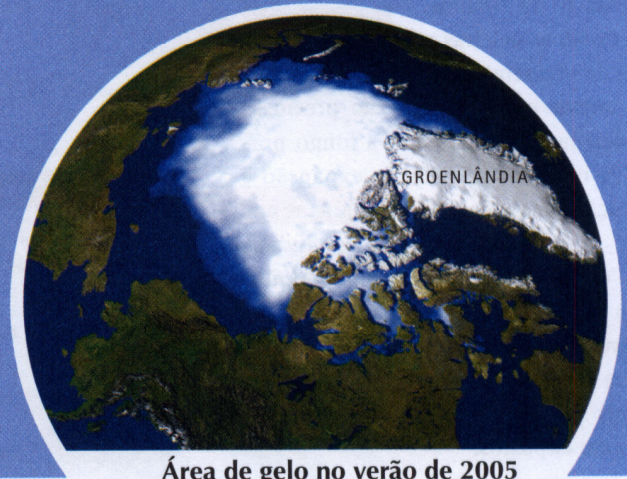
Por um lado, o mar aberto no Ártico beneficiará a navegação, a pesca e a exploração de minérios, mas, por outro, cobrará um preço alto do meio ambiente e dos estilos de

vida tradicionais. O atraso na formação do gelo no inverno, o rompimento prematuro do gelo na primavera e o gelo mais fino durante todo o ano tornarão mais difícil a vida dos povos indígenas e a prática de seus meios de vida tradicionais.

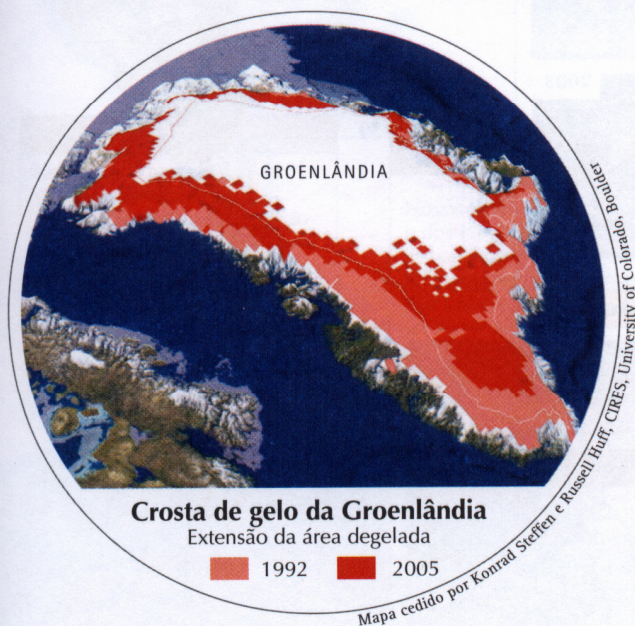
O derretimento do *permafrost* no Alasca está enfraquecendo a costa e provocando um afundamento das estradas e construções. Cerca de 15% da tundra ártica já descongelou.



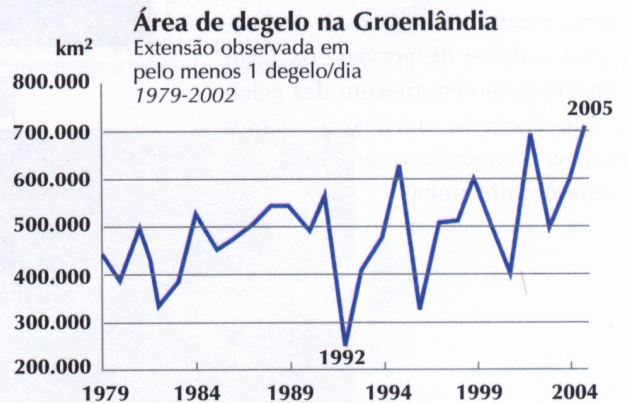
Área de gelo no verão de 1979



Área de gelo no verão de 2005



No verão, partes do manto de gelo da Groenlândia derretem nas beiradas e na superfície. Mesmo que áreas de degelo variem a cada ano, a tendência tem sido subir desde 1979. A água derretida na superfície abre caminho através das crevasas até a base do gelo, formando uma fina camada entre o gelo e o leito de pedra. Teme-se que isso acelere o deslizamento do manto de gelo para o mar.



## MUDANÇAS GLACIAIS

desde 1950  
geleiras selecionadas

- quase toda recuada
- mais da metade recuada
- algum recuo

No mundo todo, as falésias de gelo estão recuando para altitudes maiores a tal velocidade que glaciologistas, montanhistas, turistas e residentes se espantam com as mudanças ocorridas em apenas 10 ou 20 anos.

Como as geleiras reagem às tendências de temperatura, e não a anos mais ou menos quentes, elas são preciosas evidências das mudanças a longo prazo. E, como os indícios de expansão e retração são evidentes, os cientistas podem tirar conclusões sobre as mudanças climáticas ocorridas em períodos bem anteriores aos registrados pelos instrumentos atuais. Troncos de árvore e, em 1991, até restos humanos preservados sob o gelo há milhares de anos ficaram expostos.

Temperaturas mais quentes provocam mais precipitações, tanto que em algumas partes do mundo, apesar do recuo, as geleiras estão se tornando mais espessas. De um modo geral, porém, o volume das geleiras vem diminuindo sensivelmente.

O degelo dos glaciares eleva o nível dos rios e aumenta os riscos de enchente para milhões de pessoas. Os lagos formados pelo derretimento das geleiras são instáveis, sujeitos a colapsos abruptos e inundações que ameaçam as populações ribeirinhas.

### Alasca

As geleiras estão recuando e se tornando mais finas.

### Groenlândia

O rápido recuo e a perda da plataforma de gelo na Groenlândia já preocupam.

### Rochosas canadenses

Troncos de árvore estão expostos pela primeira vez em 2.500 anos com o recuo das geleiras.

### Popocatepetl

A geleira Ventorrillo deu sinais de retração entre 1950 e 1982.

### Norte dos Andes

A geleira Quelccaya, no Peru, está recuando dez vezes mais rápido que nos anos 1970 e 1980 – são mais de 30 metros/ano.

### EUA

As geleiras South Cascade, em Washington, e **Arapaho**, no Colorado, estão recuando. Desde 1960, esta última já perdeu 40 m de espessura.

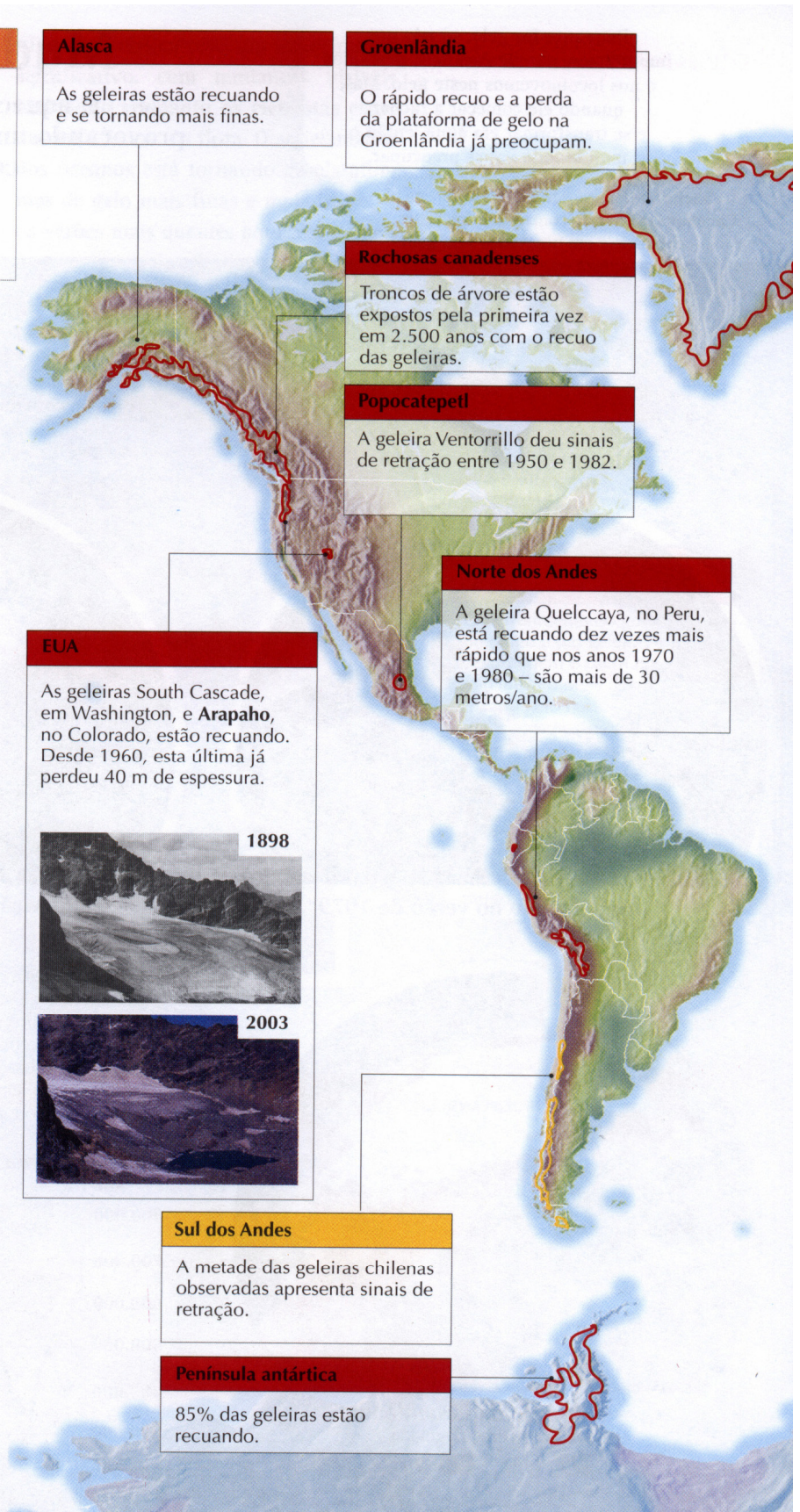


### Sul dos Andes

A metade das geleiras chilenas observadas apresenta sinais de retração.

### Península antártica

85% das geleiras estão recuando.



# Retração Glacial

As geleiras do mundo todo estão recuando em proporções inéditas – um claro sinal do aquecimento.

## Escandinávia

Muitas geleiras estão em retração, mas continuam acumulando neve.

## Tien Shan

As 400 geleiras ao norte da cordilheira já perderam 25% do volume desde 1955.

## Os Himalaias e outras geleiras asiáticas

As geleiras observadas estão em retração.

## Alpes europeus

As geleiras diminuíram um terço desde 1850 e já perderam metade do volume.

## Irian Jaya

A geleira de Meren desapareceu por volta do ano 2000. As de Carstenz e Northwall Firm já perderam 20% da área de 2000 para cá.

## Nova Zelândia

Três quartos das geleiras estudadas exibem sinais de retração.

## Leste da África

Os famosos picos nevados dos montes Quênia e Kilimanjaro estão diminuindo tão rápido que devem desaparecer em 2025.

## Lagos glaciais





Novos lagos se formaram na base das geleiras do Butão e dos Himalaias com o aumento do degelo. Há risco de as barreiras naturais que represam essa água se romperem e despejarem um imenso volume de água sobre a população dos vales abaixo.



## DESASTRES AMBIENTAIS

Número de desastres ambientais relacionados ao clima\*

2000-2005

	acima de 100		11 – 20
	41 – 100		1 – 10
	21 – 40		nenhum registro

\*Secas, altas temperaturas, enchentes, deslizamentos de terra, grandes incêndios e vendavais, provocando 10 ou mais mortes, com 100 ou mais pessoas afetadas, estados de emergência ou pedidos de ajuda internacional

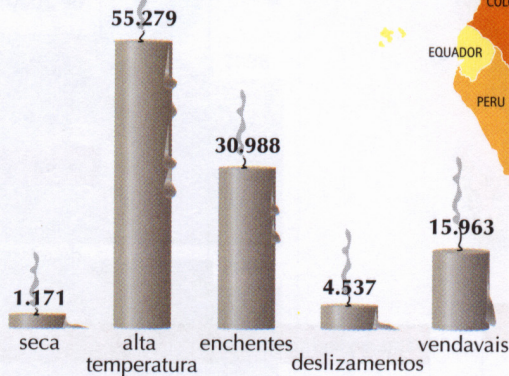
Os eventos climáticos extremos dos últimos anos já destruíram muitas vidas e causaram grandes estragos. Em Mumbai, na Índia, 800 pessoas morreram em julho de 2005 nas enchentes causadas por quase 1 m de chuva em apenas 24 horas. As constantes enchentes do rio Danúbio causaram grandes prejuízos nos últimos anos.

É difícil vincular exemplos isolados do imenso poder do sistema meteorológico da Terra às mudanças do clima. Mas é possível reunir dados sobre a frequência e a intensidade dos desastres ambientais – ocorrências que superam a capacidade de reação humana – e mapear as mudanças ao longo do tempo. Os registros mantidos pelo International Disaster Database indicam que a incidência de enchentes e vendavais aumentou muito desde os anos 1960, com ocorrências mais intensas, mais prolongadas e atingindo muito mais gente.

Os modelos climáticos indicam maior frequência e duração de eventos extremos em algumas regiões. Por exemplo, o total de precipitações nos EUA aumentou de 5% a 10% na última década; chuva e neve têm caído menos, mas com muito mais força. Na Europa, as ondas de calor no verão já são mais comuns. Por volta de 2030, grande parte da Austrália atingirá temperaturas acima de 35°C com uma frequência entre 10% e 50% maior.

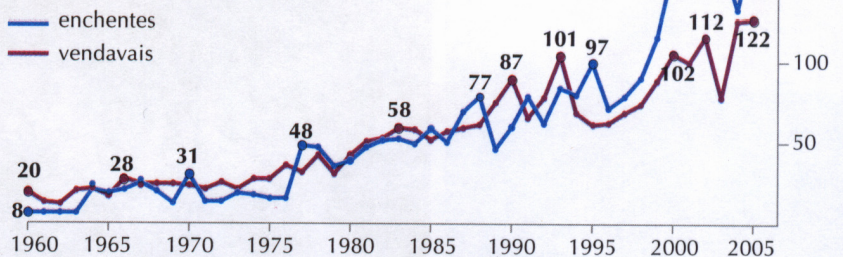
### Mortes

Número de mortes no mundo causadas por desastres ambientais relacionados ao clima 2000-2005



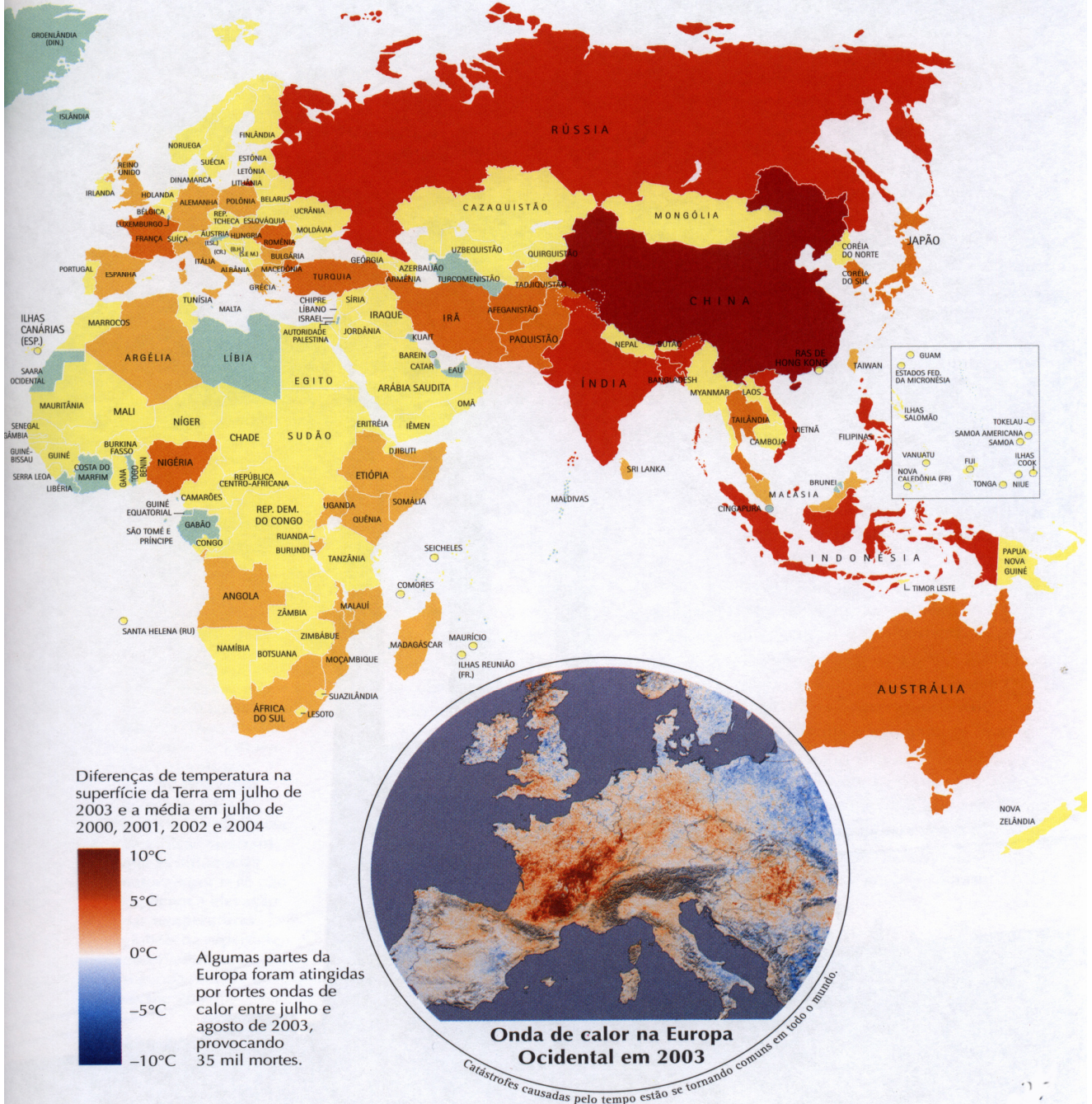
### Enchentes e vendavais

Número de ocorrências no mundo todo 1960-2005



# Extremos Diários

Catástrofes causadas pelo clima estão se tornando comuns em todo o mundo.



Fonte - O Atlas da Mudança Climática \_ Kirstin Dow e Thomas E. Downig – PUBLIFOLHA – pgs 19 - 27

**Luiz Antonio Batista da Rocha**  
**Engenheiro Civil**  
**Consultor em Recursos Hídricos - Auditor Ambiental**  
[rocha@outorga.com.br](mailto:rocha@outorga.com.br) [www.outorga.com.br](http://www.outorga.com.br)