



Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe

Exposição



2008 ANO IBERO-AMERICANO DE MUSEUS
AÑO IBEROAMERICANO DE MUSEOS
MUSEUS COMO AGENTES DE MUDANÇA SOCIAL E DESENVOLVIMENTO
MUSEOS COMO AGENTES DE CAMBIO SOCIAL Y DESARROLLO



IPHAN

INSTITUTO DO
PATRIMÔNIO
HISTÓRICO E
ARTÍSTICO
NACIONAL

Ministério
da Cultura



O Aquecimento Global e suas Conseqüências



Período:

08/09/2008 a 31/10/2008

Departamento de Geodésia

Instituto de Geociências

UFRGS

Realizador

Prof. Iran Carlos Stalliviere Corrêa

Curador do Museu de Topografia

Prof. Laureano Ibrahim Chaffe

Departamento de Geodésia

Instituto de Geociências

UFRGS

O AQUECIMENTO GLOBAL

O Aquecimento global é um fenômeno climático de larga extensão com um aumento da temperatura média superficial global que vem acontecendo nos últimos 150 anos. Entretanto, o significado deste aumento de temperatura ainda é objeto de muitos debates entre os cientistas. Causas naturais ou antropogênicas (provocadas pelo homem) têm sido propostas para explicar o fenômeno.

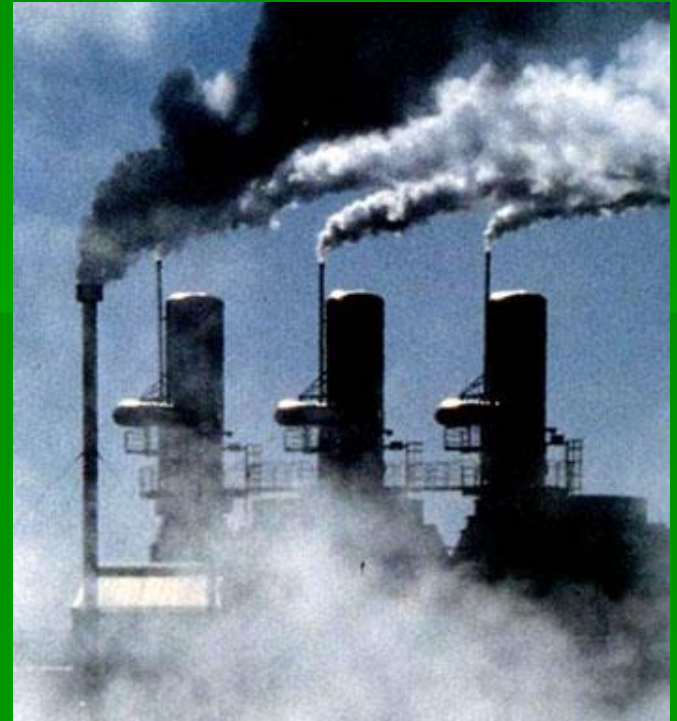
Grande parte da comunidade científica acredita que o aumento de concentração de poluentes antropogênicos na atmosfera é a causa do efeito estufa. A Terra recebe radiação emitida pelo Sol e devolve grande parte dela para o espaço através de radiação de calor. Os poluentes atmosféricos estão retendo uma parte dessa radiação que seria refletida para o espaço, em condições normais. Essa parte retida causa um importante aumento do aquecimento global.





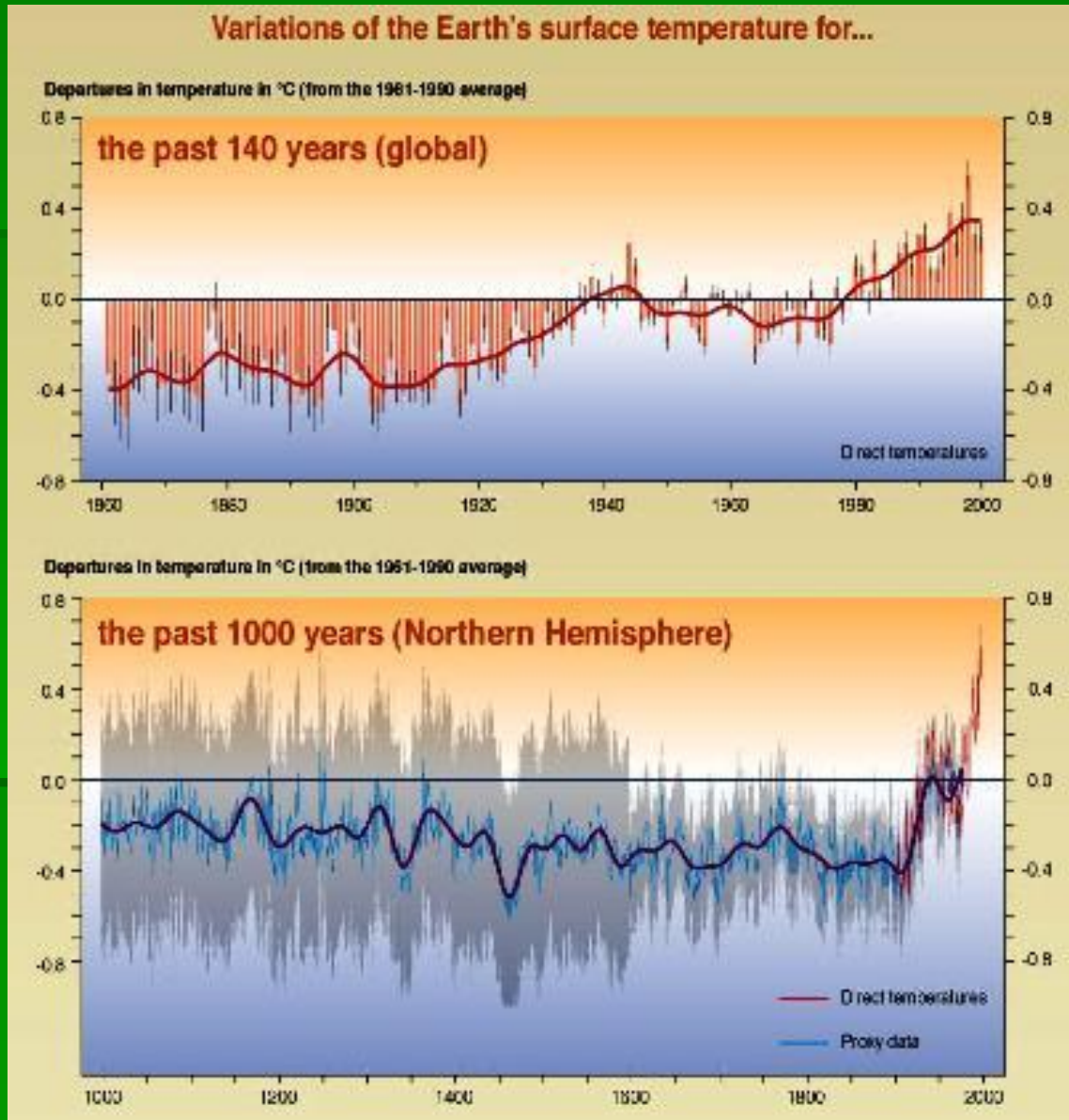
© Getty Images

***Gases poluentes
lançados na atmosfera***



A principal evidência do aquecimento global vem das medidas de temperatura de estações meteorológicas em todo o globo, desde 1860. Os dados com a correção dos efeitos de "ilhas urbanas" mostram que o aumento médio da temperatura foi de $0,6 \pm 0,2^\circ\text{C}$ durante o século XX. Os maiores aumentos observados foram em dois períodos: 1910 a 1945 e 1976 a 2000. (fonte IPCC).

Desde 1860, entre 90 e 180 bilhões de toneladas de carbono foram liberados na atmosfera em decorrência de queimadas em desmatamentos, acrescidos de 150 a 190 bilhões de toneladas, devido à combustão de carvão, petróleo e gás natural.

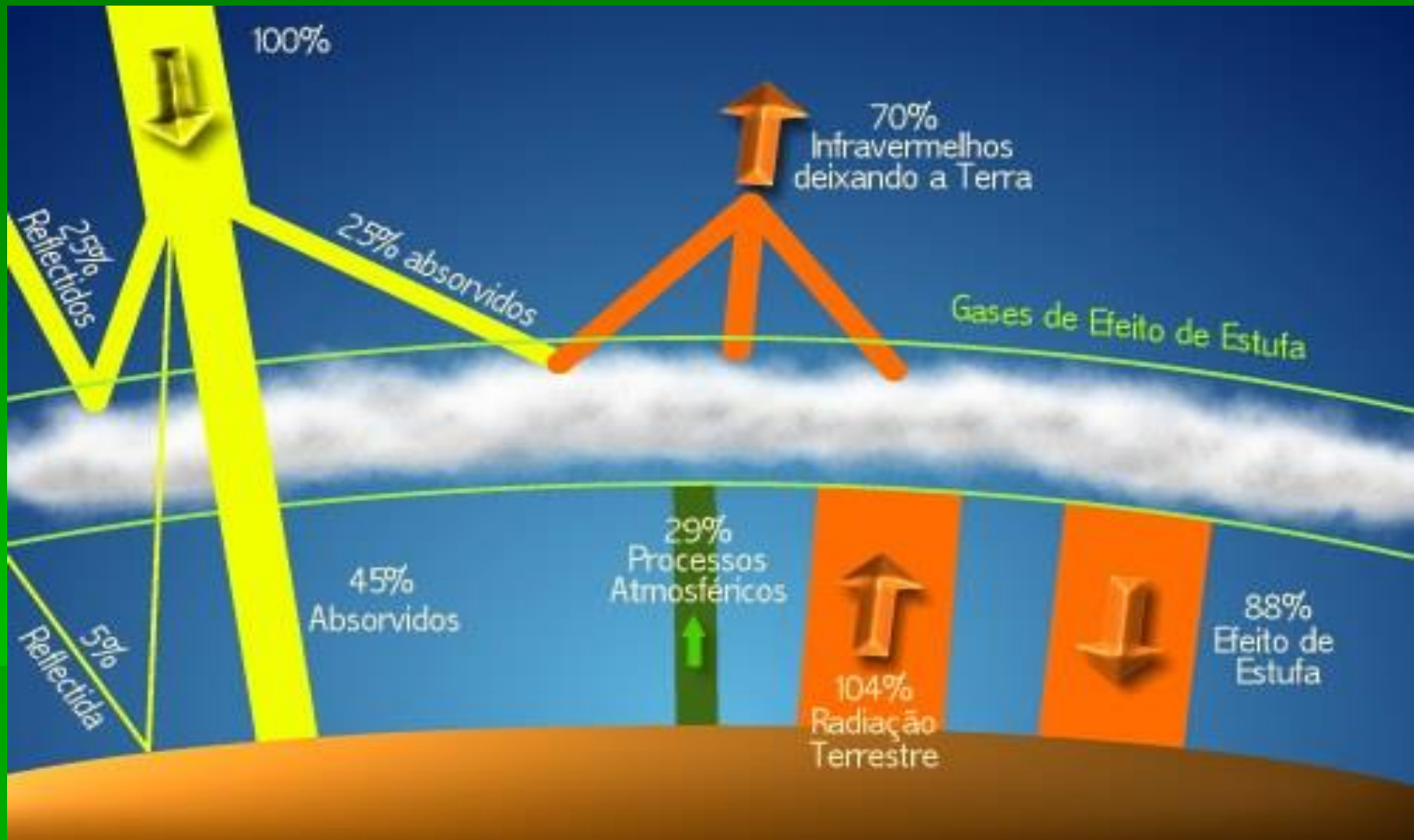


Efeito estufa

O gás carbônico (CO_2) permite a passagem da luz do sol, mas retém o calor por ele gerado



Influência do CO_2 no Efeito Estufa



O efeito estufa é natural ou é agravado pela atividade humana?

Aquecimento Global

1941



POPULAÇÃO MUNDIAL
2,32 BILHÕES



EMISSÃO DE CO₂
1,3 BILHÕES DE TONELADAS



TEMPERATURA MÉDIA
14,1 GRAUS



FROTA DE CARROS
27 MILHÕES*

*ESTIMATIVA

1980



POPULAÇÃO MUNDIAL
4,5 BILHÕES



EMISSÃO DE CO₂
5,3 BILHÕES DE TONELADAS



TEMPERATURA MÉDIA
14,18 GRAUS



FROTA DE CARROS
300 MILHÕES

Hoje



POPULAÇÃO MUNDIAL
6,5 BILHÕES



EMISSÃO DE CO₂
7,3 BILHÕES DE TONELADAS



TEMPERATURA MÉDIA
14,63 GRAUS

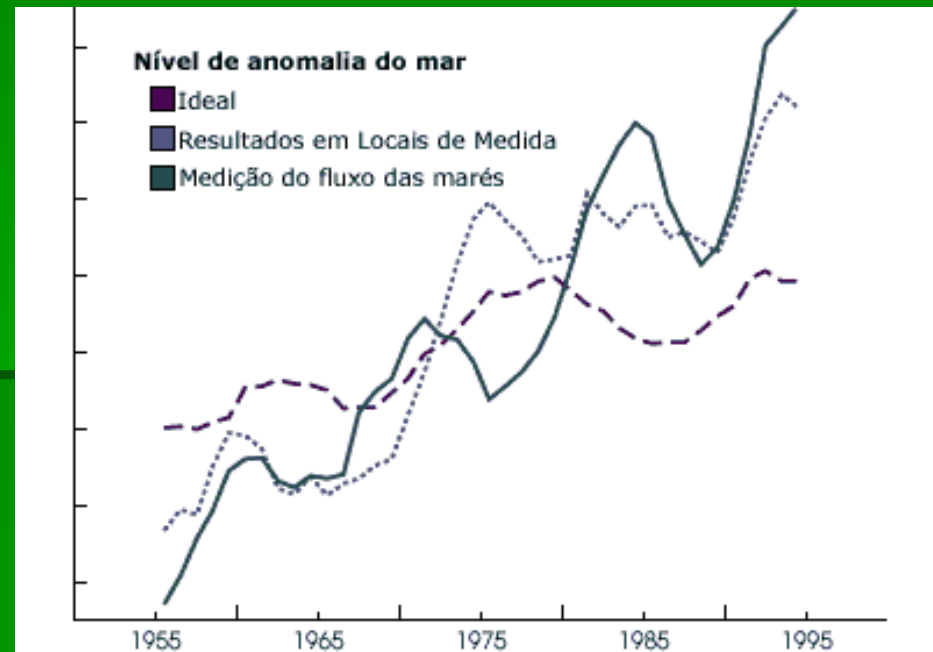


FROTA DE CARROS
725 MILHÕES

Fonte: Centro Hadley

Evidências secundárias são obtidas através da observação das variações da cobertura de neve das montanhas e de áreas geladas, do aumento do nível global dos mares, do aumento das precipitações, da cobertura de nuvens, do El Niño e outros eventos extremos de mau tempo ocorridos durante o século XX.

Por exemplo, dados de satélite mostram uma diminuição de 10% nas áreas cobertas por neve, desde os anos 60. A área da cobertura de gelo no hemisfério norte, na primavera e verão, também diminuiu em cerca de 10% a 15% desde 1950 e houve retração das montanhas geladas, em regiões não polares, durante todo o século XX. (Fonte: IPCC).



Degelo do glacial Upsala – 1928 e 2004



*Declínio de gelo no
Monte Kilimanjaro*



1918



2004



*Degelo em um glacial
1918 - 2004*



Columbia Glacier c. 1980



Columbia Glacier 2005



Arapaho Glacier 1898



Arapaho Glacier 2003

Os glaciais da Columbia e de Arapaho – Observe a posição das setas



Patagônia Argentina, 1970 e 2000



Fraturamento na camada mais espessa de gelo



Cada vez menos gelo no Pólo Norte

Cercado pelo aquecimento global





Degelo no Antártico



Degelo no Ártico

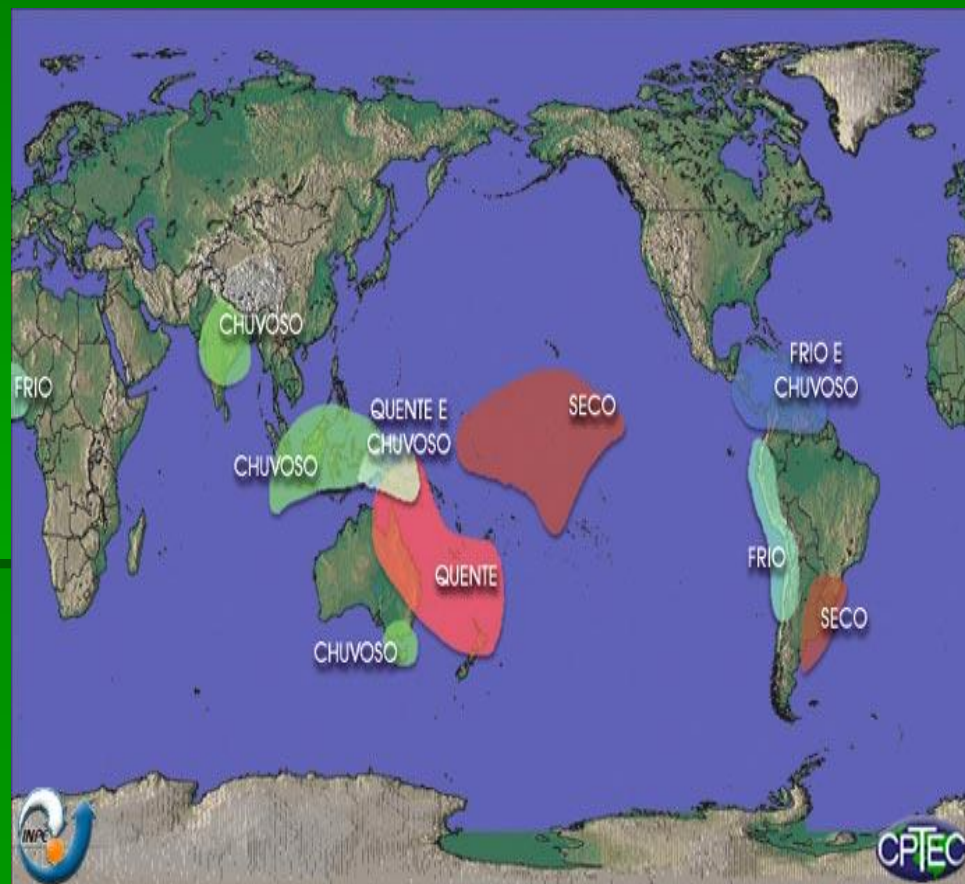
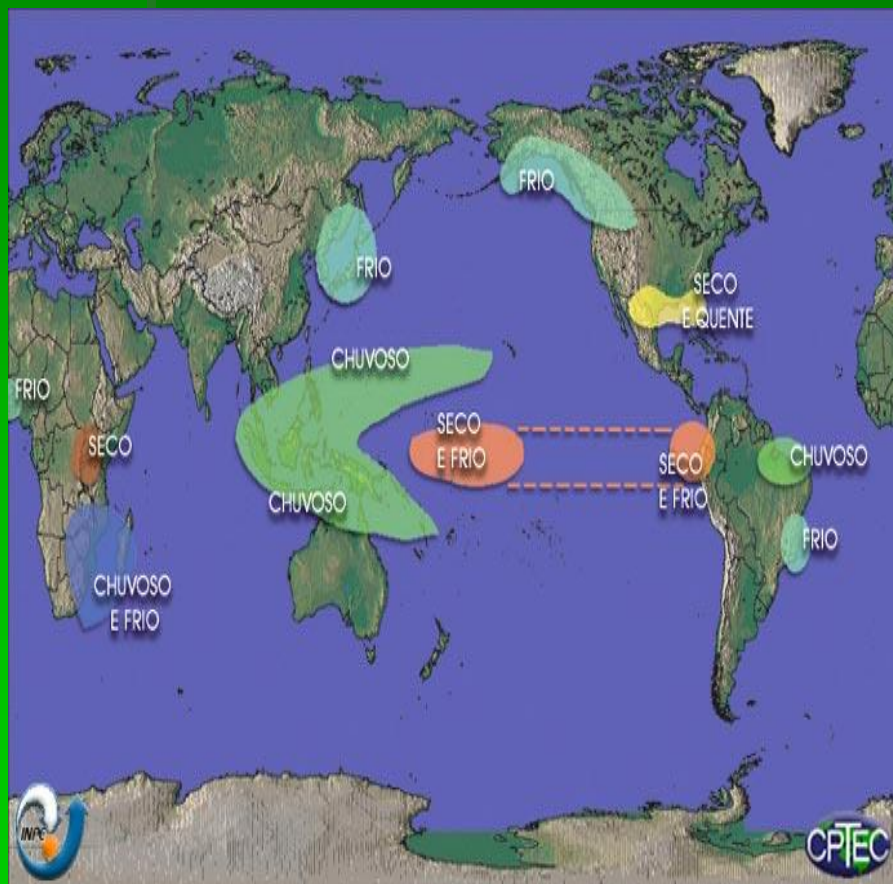


*Glacial de Upsala em
1928 e 2004*

EFEITOS GLOBAIS DE LA NIÑA

Verão

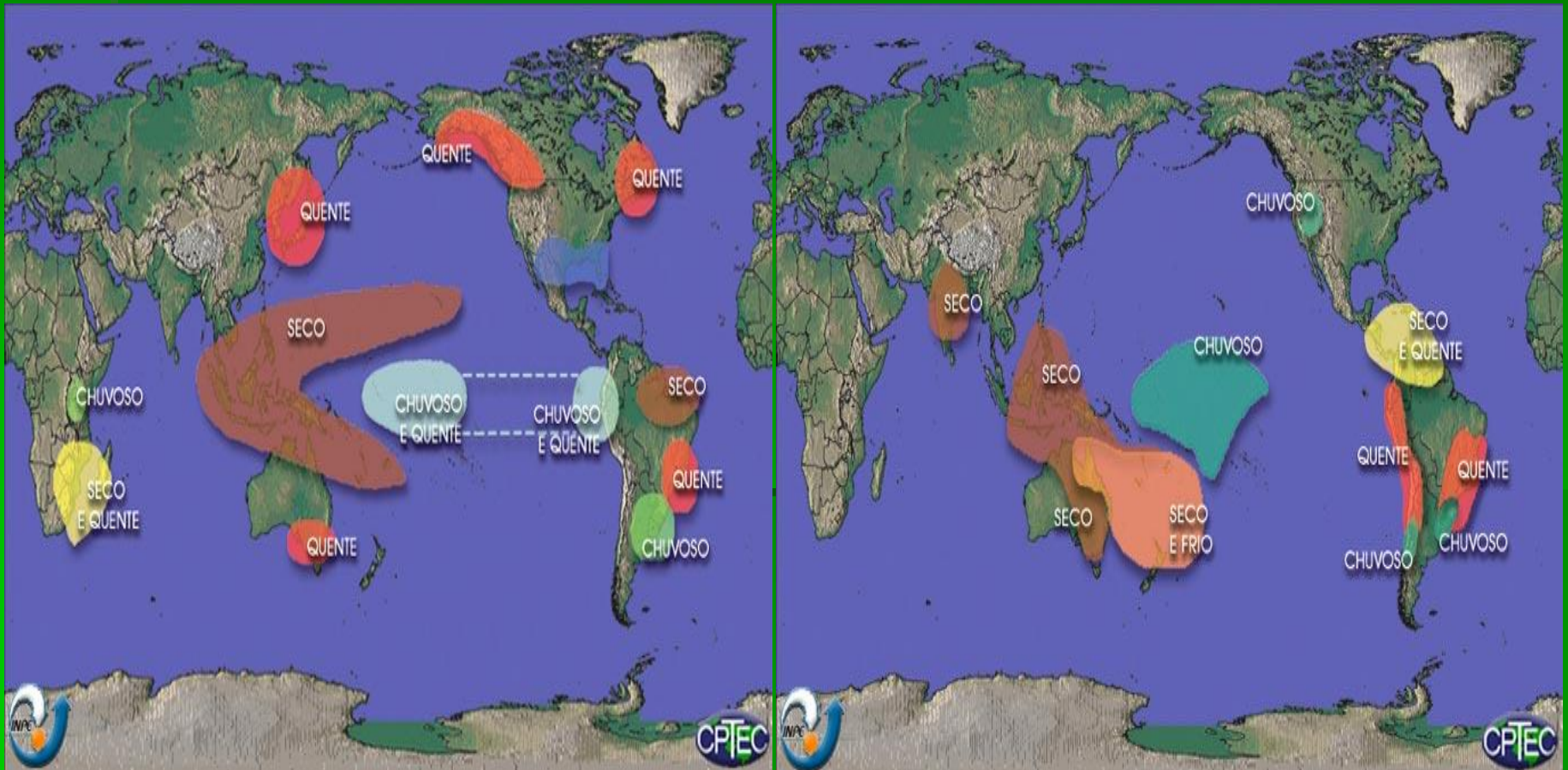
Inverno



EFEITOS GLOBAIS DE EL NIÑO

Verão

Inverno



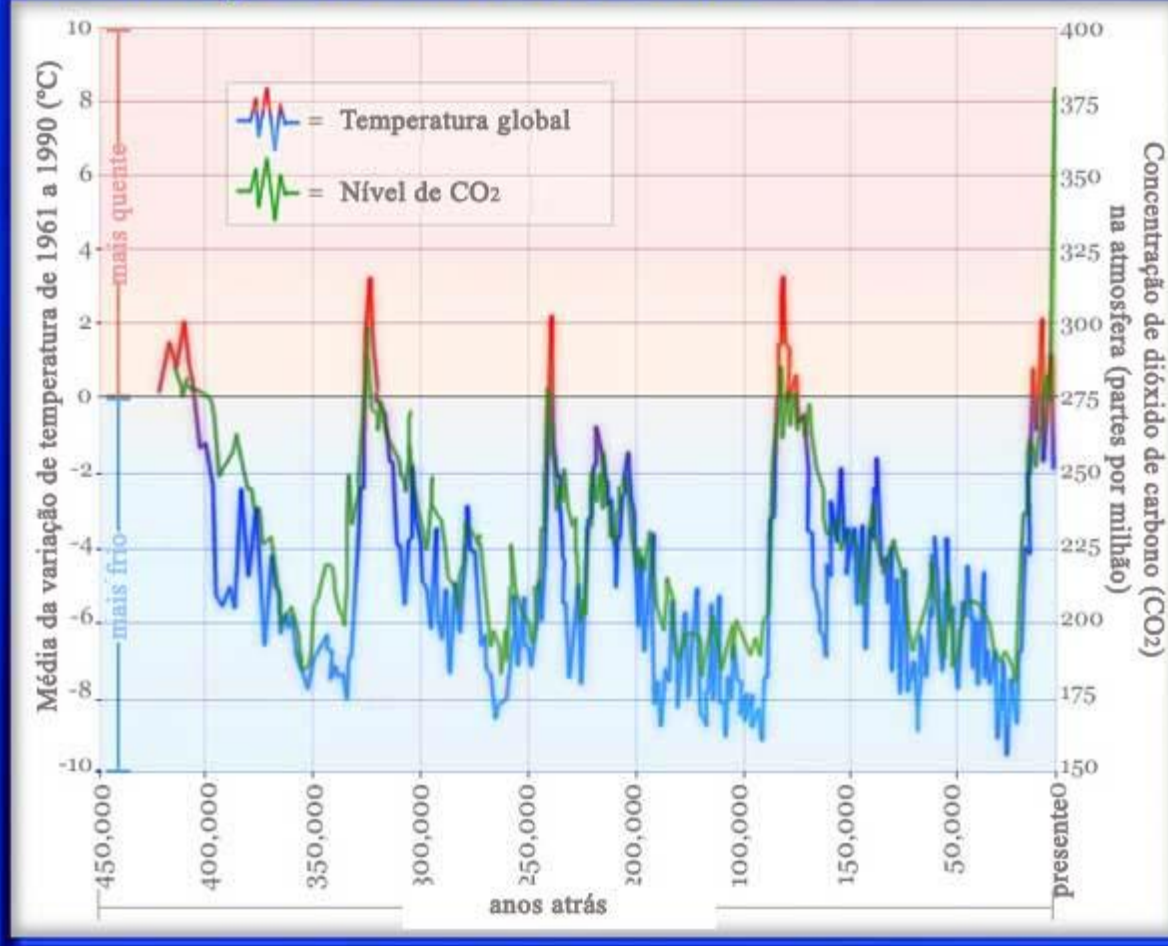
Mudanças climáticas ocorrem devido a fatores internos e externos. Fatores internos são aqueles associados à complexidade derivada do fato dos sistemas climáticos serem sistemas caóticos não lineares. Fatores externos podem ser naturais ou antropogênicos.

O principal fator externo natural é a variabilidade da radiação solar, que depende dos ciclos solares e do fato de que a temperatura interna do sol vem aumentando.

Fatores antropogênicos são aqueles da influência humana levando ao efeito estufa, o principal dos quais é a emissão de sulfatos que sobem até a estratosfera causando depleção da camada de ozônio.

CAUSAS DO AQUECIMENTO GLOBAL

Concentração de dióxido de carbono



Cientistas concordam que fatores internos e externos naturais podem ocasionar mudanças climáticas significativas. No último milênio dois importantes períodos de variação de temperatura ocorreram: um período quente conhecido como Período Medieval Quente e um frio conhecido como Pequena Idade do Gelo. A variação de temperatura desses períodos tem magnitude similar ao do atual aquecimento e acredita-se terem sido causados por fatores internos e externos somente. A Pequena Idade do Gelo é atribuída à redução da atividade solar e alguns cientistas concordam que o aquecimento terrestre observado desde 1860 é uma reversão natural da Pequena Idade do Gelo (Fonte: The Skeptical Environmentalist).

Entretanto grandes quantidades de gases têm sido emitidos para a atmosfera desde que começou a revolução industrial, a partir de 1750 as emissões de dióxido de carbono aumentaram 31%, metano 151%, óxido de nitrogênio 17% e ozônio troposférico 36% (Fonte IPCC).

A maior parte destes gases são produzidos pela queima de combustíveis fósseis. Os cientistas pensam que a redução das áreas de florestas tropicais tem contribuído, assim como as florestas antigas, para o aumento do carbono. No entanto florestas novas nos Estados Unidos e na Rússia contribuem para absorver dióxido de carbono e desde 1990 a quantidade de carbono absorvido é maior que a quantidade liberada no desflorestamento. Nem todo dióxido de carbono emitido para a atmosfera se acumula nela, metade é absorvido pelos mares e florestas.



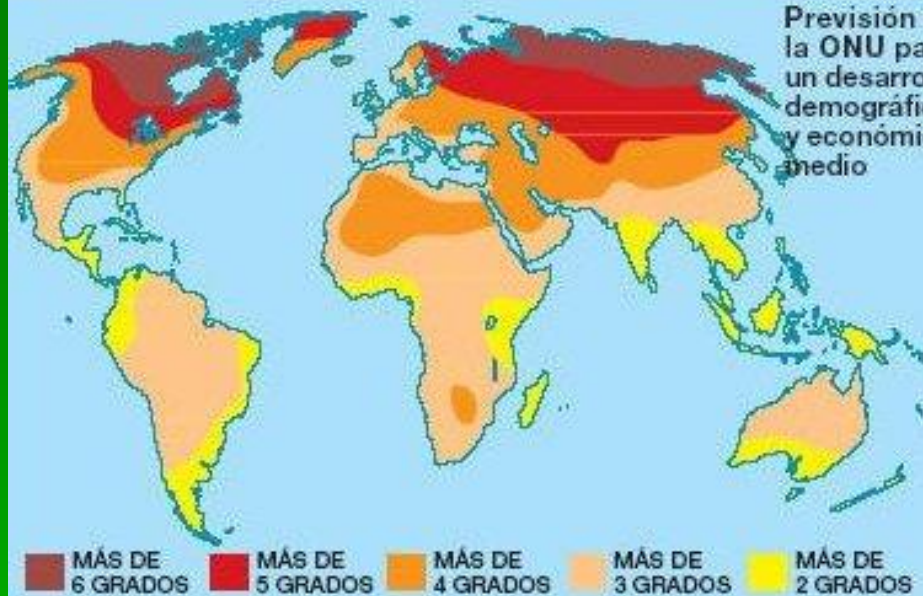


Queimadas



AUMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL PARA EL 2070

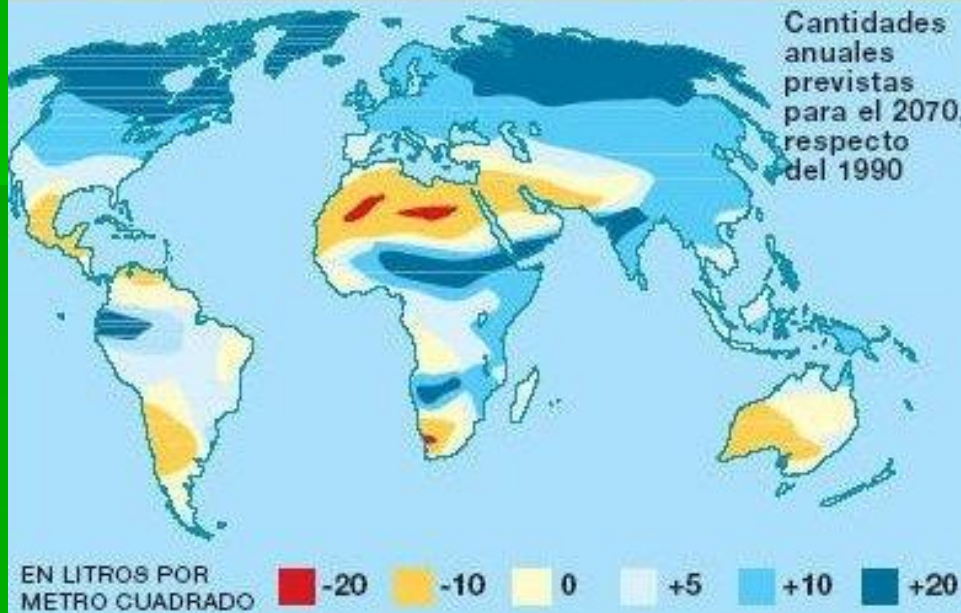
Previsión de la ONU para un desarrollo demográfico y económico medio



Aumento da temperatura média anual para o ano de 2070

CAMBIOS MEDIOS DE LAS PRECIPITACIONES ANUALES PARA EL 2070

Cantidades anuales previstas para el 2070, respecto del 1990



Mudanças médias das precipitações anuais para o ano de 2070

A real importância de cada causa proposta pode somente ser estabelecida pela quantificação exata de cada fator envolvido. Fatores internos e externos podem ser quantificados pela análise de simulações baseadas nos melhores modelos climáticos.

A influência de fatores externos pode ser comparada usando conceitos de força radioativa. Uma força radioativa positiva esquentando o planeta e uma negativa o esfria. Emissões antropogênicas de gases, depleção do ozônio estratosférico e radiação solar têm força radioativa positiva e aerossóis têm o seu uso como força radioativa negativa (fonte IPCC).

Entretanto outros poluentes chegam à natureza através de gases:

Clorofluorcarbono - usado em aerossóis, pelas indústrias de plásticos e em aparelhos de ar-condicionado e refrigeradores,

Metano - produzido pela atividade agrícola, principalmente em lavouras de arroz e na criação de gado.



MODELOS CLIMÁTICOS

Simulações climáticas mostram que o aquecimento ocorrido de 1910 até 1945 pode ser explicado somente por forças internas e naturais (variação da radiação solar), mas, o aquecimento ocorrido de 1976 a 2000 necessita da emissão de gases antropogênicos causadores do efeito estufa para ser explicado. A maioria da comunidade científica está atualmente convencida de que uma proporção significativa do aquecimento global observado é causado pela emissão de gases causadores do efeito estufa emitidos pela atividade humana. (Fonte IPC)

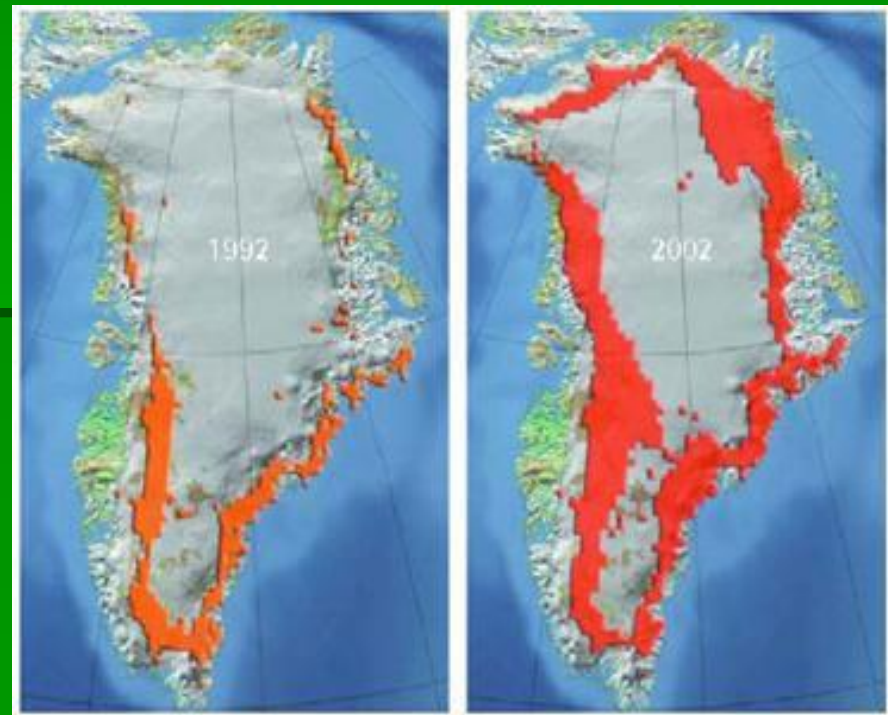
Esta conclusão depende da exatidão dos modelos usados e da estimativa correta dos fatores externos. A maioria dos cientistas concorda que importantes características climáticas estejam sendo incorretamente incorporadas nos modelos climáticos, mas eles também pensam que modelos melhores não mudariam a conclusão. (Source: IPCC)

Os críticos dizem que há falhas nos modelos e que fatores externos não levados em consideração poderiam alterar as conclusões acima. Os críticos dizem que simulações climáticas são incapazes de modelar os efeitos resfriadores das partículas, ajustarem a retroalimentação do vapor de água e levar em conta o papel das nuvens. Críticos também mostram que o Sol pode ter uma maior cota de responsabilidade no aquecimento global atualmente observado do que o aceite pela maioria da comunidade científica. Alguns efeitos solares indiretos podem ser muito importantes e não são levados em conta pelos modelos. Assim, a parte do aquecimento global causado pela ação humana poderia ser menor do que se pensa atualmente. (Fonte: The Skeptical Environmentalist)

EFEITOS

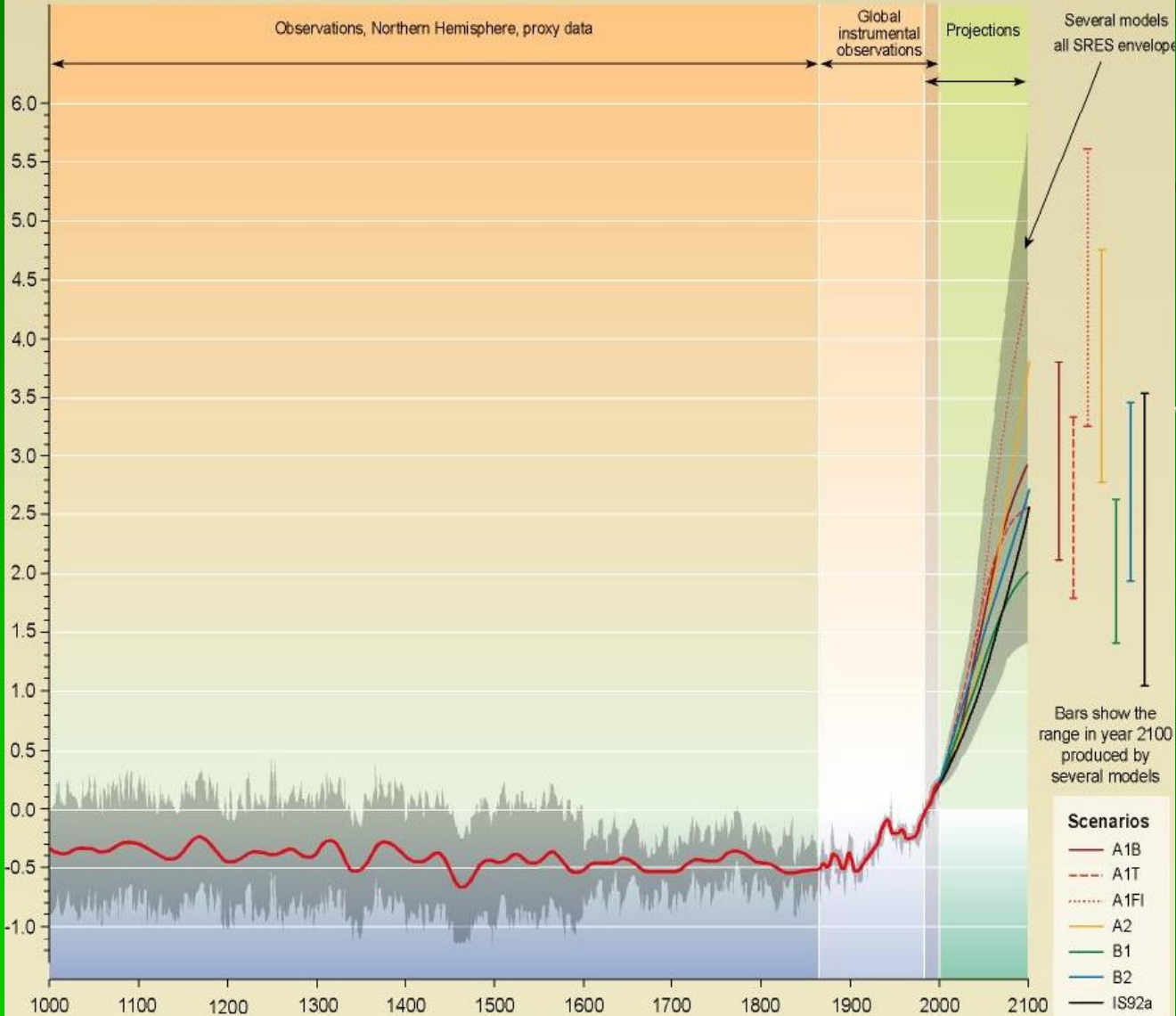
Devido aos efeitos potenciais sobre a saúde humana, economia e meio ambiente, o aquecimento global tem sido fonte de grande preocupação. Algumas importantes mudanças ambientais têm sido observadas e foram ligadas ao aquecimento global. Os exemplos de evidências secundárias (diminuição da cobertura de gelo, aumento do nível do mar, mudanças dos padrões climáticos) são exemplos das conseqüências do aquecimento global que podem influenciar não somente as atividades humanas mas também os ecossistemas. O aumento da temperatura global permite que um ecossistema mude; algumas espécies podem ser forçadas a sair dos seus habitats (possibilidade de extinção) devido a mudanças nas condições, enquanto outras podem espalhar-se, invadindo outros ecossistemas.

Entretanto, o aquecimento global também pode ter efeitos positivos, uma vez que aumentos de temperaturas e aumentos de concentrações de CO₂ podem aprimorar a produtividade do ecossistema. Observações de satélites mostram que a produtividade do hemisfério Norte, aumentou desde 1982. Por outro lado é fato de que o total da quantidade de biomassa produzida não é necessariamente muito boa, uma vez que a biodiversidade pode, no silêncio, diminuir ainda mais um pequeno número de espécie que esteja florescendo.



Variations of the Earth's surface temperature: year 1000 to year 2100

Departures in temperature in °C (from the 1990 value)



Variação da temperatura superficial da Terra do ano 1000 a 2100

Uma outra causa de grande preocupação é o aumento do nível do mar. O nível dos mares está aumentando em 0.01 a 0.02m por década e em alguns países insulares do Oceano Pacífico, são expressivamente preocupantes, porque cedo eles estarão debaixo de água. O aquecimento global provoca subida dos mares principalmente por causa da expansão térmica da água dos oceanos, mas alguns cientistas estão preocupados que no futuro, a camada de gelo polar e os glaciares derretam. Em consequência haverá aumento do nível do mar, em muitos metros. No momento, os cientistas não esperam um grande derretimento nos próximos 100 anos.

Como o clima fica mais quente, a evaporação aumenta. Isto provoca pesados aguaceiros e mais erosão. Muitas pessoas pensam que isto poderá causar resultados mais extremos no clima como progressivo aquecimento global.

O aquecimento global também pode apresentar efeitos menos óbvios. A Corrente do Atlântico Norte, por exemplo, provocada por diferenças entre a temperatura entre os mares. Aparentemente ela está diminuindo conforme as médias da temperatura global aumentam, isso significa que áreas como a Escandinávia e a Inglaterra que são aquecidas pela corrente devem apresentar climas mais frios a despeito do aumento do calor global.



***Portugal em
2100 simulado***





Cheias na Áustria



Enchentes em Budapeste no verão



Inundações nos USA



Cenário futuro para a costa da Flórida - USA



Nova York com o aquecimento global (simulação)



Suíça inundada em 2005

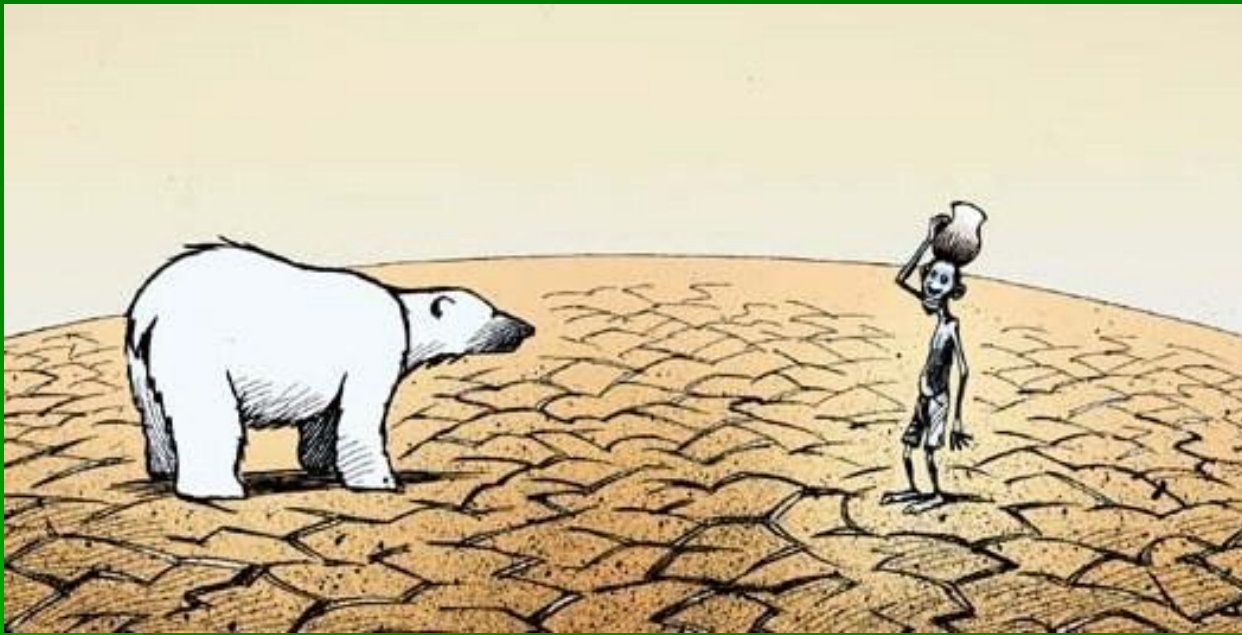
Já se contam os mortos

A Organização das Nações Unidas estima que 150.000 pessoas morrem anualmente por causa de secas, inundações e outros fatores relacionados diretamente ao aquecimento global. Estima-se que em 2030, o número dobrará.





Efeitos da seca na Indonésia



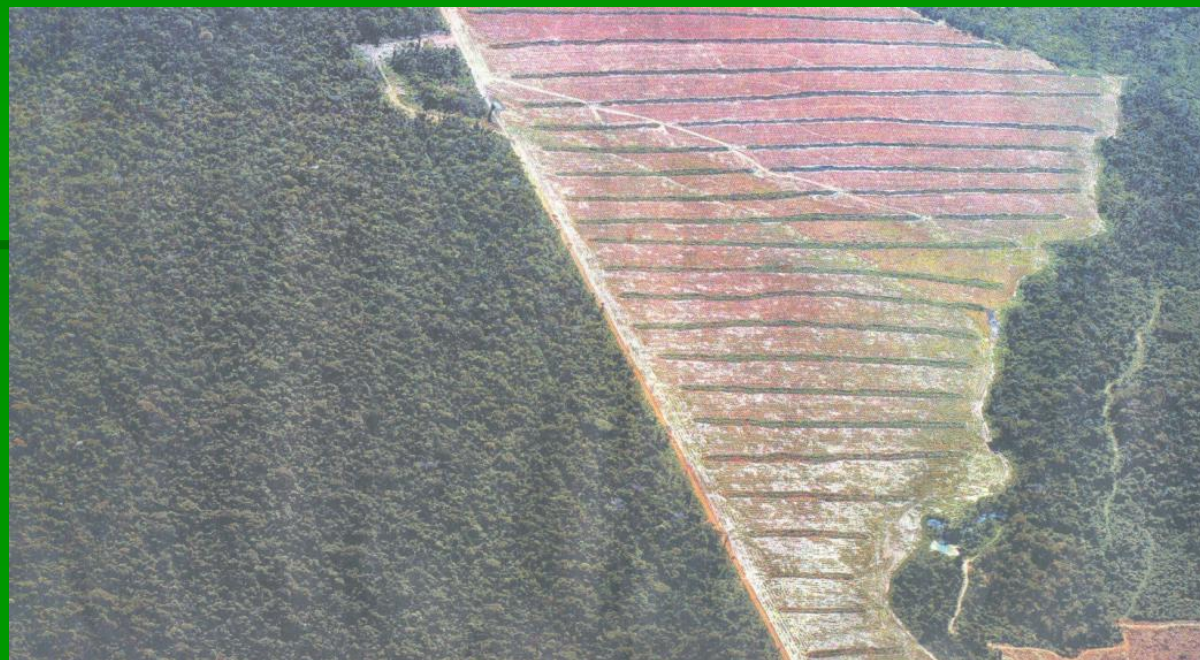
Mudanças climáticas ameaçam fontes de água na África





Seca na China – 2007
400 Milhões afetados

Desmatamento da
Amazônia

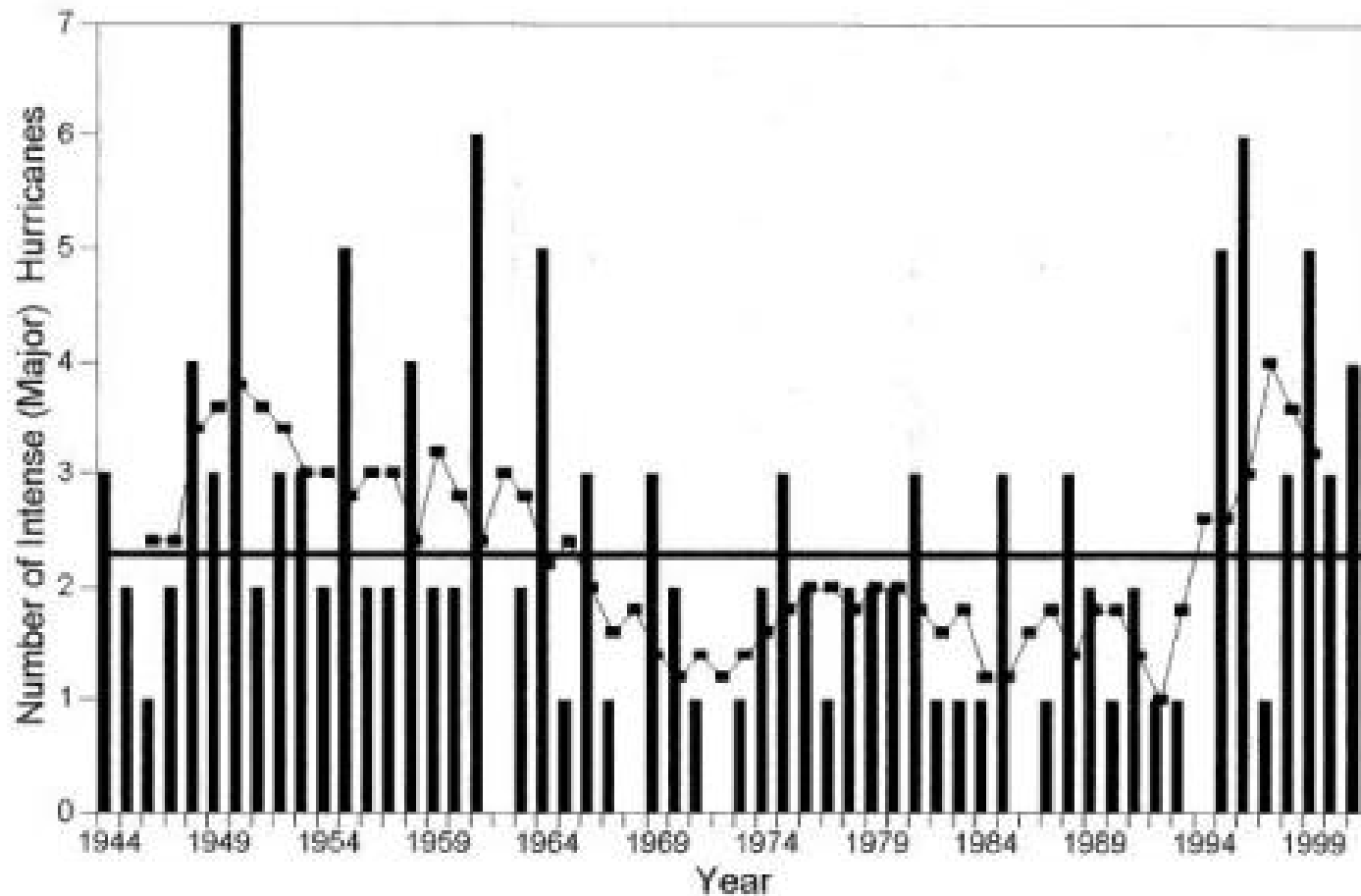




Fúria da Natureza

Atlantic Major Hurricanes

1944-2001



Source: Chris Landsea, NOAA/Hurricane Research Division.

Os maiores furações do Atlântico Norte

TOMADA DE CONSCIÊNCIA SOBRE O AMBIENTE

- 1700 a.C- Código de Humarabi, rei da antiga Babilônia (Iraque)
- 451 a 450 a.C - Lei das XII Tábuas, redigida pelos romanos
- 1215- Carta Magna, Carta da Floresta, Inglaterra Feudal
- 1393 - Código Affonsino: império português: normas ambientais
- 1514 - Ordenações Manoelinas vedavam a caça com instrumentos
- 1760 – Alvará Real de Proteção aos manguezais do Brasil .
- 1786 – Carta Régia criada pela coroa portuguesa, a figura do Juiz Conservador Das Matas
- 1879 – Surge na Inglaterra a primeira Lei Anti Poluição das Águas Revolução industrial.
- 1937 – Brasil cria a Lei de tutela Ambiente Cultural.

A PARTIR DA DÉCADA DE 1960

- 1962 - Livro Primavera Silenciosa de Rachel Carson.
- 1968 - Clube de Roma 30 profissionais, educadores
- 1968 - Conferência da Biosfera. Racionais Recursos da Biosfera, realizada em setembro, em Paris.
- 1969 - Homem chegou na Lua – impacto na mentalidade
- 1972 - Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente Estocolmo (Suécia)
- 1977 - Conferência de Tbilise, Geórgia – Educação Ambiental
- 1987 - Nosso Futuro Comum (Our Common Future)
- 1988 - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
- 1992 - Eco 92
- 2007 – Conferência de Bali

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE AS MUDANÇAS DO CLIMA (IPCC)

Como este é um tema de grande importância, os governos precisam de previsões de tendências futuras das mudanças globais de forma que possam tomar decisões políticas que evitem impactos indesejáveis. O aquecimento global está sendo estudado pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). O último relatório do IPCC faz algumas previsões a respeito das mudanças climáticas. Tais previsões são as bases para os atuais debates políticos e científicos.

As previsões do IPCC baseiam-se nos mesmos modelos utilizados para estabelecer a importância de diferentes fatores no aquecimento global. Tais modelos alimentam-se dos dados sobre emissões antropogênicas dos gases causadores de efeito estufa e de aerossóis, gerados a partir de 35 cenários distintos, que variam entre pessimistas e otimistas. As previsões do aquecimento global dependem do tipo de cenário levado em consideração, nenhum dos quais leva em consideração qualquer medida para evitar o aquecimento global.

O último relatório do IPCC projeta um aumento médio de temperatura superficial do planeta entre 1,4 e 5,8°C entre 1990 a 2100. O nível do mar deve subir de 0,1 a 0,9 metros nesse mesmo período.

Apesar das previsões do IPCC serem consideradas as melhores disponíveis, elas são o centro de uma grande controvérsia científica. O IPCC admite a necessidade do desenvolvimento de melhores modelos analíticos e compreensão científica dos fenômenos climáticos, assim como a existência de incertezas no campo. Críticos apontam para o fato de que os dados disponíveis não são suficientes para determinar a importância real dos gases causadores do efeito estufa nas mudanças climáticas. A sensibilidade do clima aos gases estufa estaria sendo sobreestimada enquanto fatores externos subestimados.

Por outro lado, o IPCC não atribui qualquer probabilidade aos cenários em que suas previsões são baseadas. Segundo os críticos isso leva a distorções dos resultados finais, pois os cenários que predizem maiores impactos seriam menos passíveis de concretização por contradizerem as bases do racionalismo econômico.

CONFERÊNCIA DE BALI

Realizada entre os dias 3 e 14 de dezembro de 2007, na ilha de Bali (Indonésia), a Conferência da **ONU** sobre Mudança Climática terminou com um avanço positivo. Após 11 dias de debates e negociações. Os Estados Unidos concordaram com a posição defendida pelos países mais pobres. Foi estabelecido um cronograma de negociações e acordos para troca de informações sobre as mudanças climáticas, entre os 190 países participantes. As bases definidas substituirão o Protocolo de Kyoto, que vence em 2012.

ENTRAMOS NA ERA DO CALOR

ESTAMOS FRITOS

E AGORA JOSÉ?

CALOR TROPICAL NA EUROPA . GELEIRAS DERRETENDO .

FLORESTAS EM BRASA . RIOS SECANDO . OCEANOS SUBINDO . ÁGUA DE BEBER EVAPORANDO...

A prova do aquecimento global do planeta:



séc.XVIII

1900

1950

1970

1980

1990

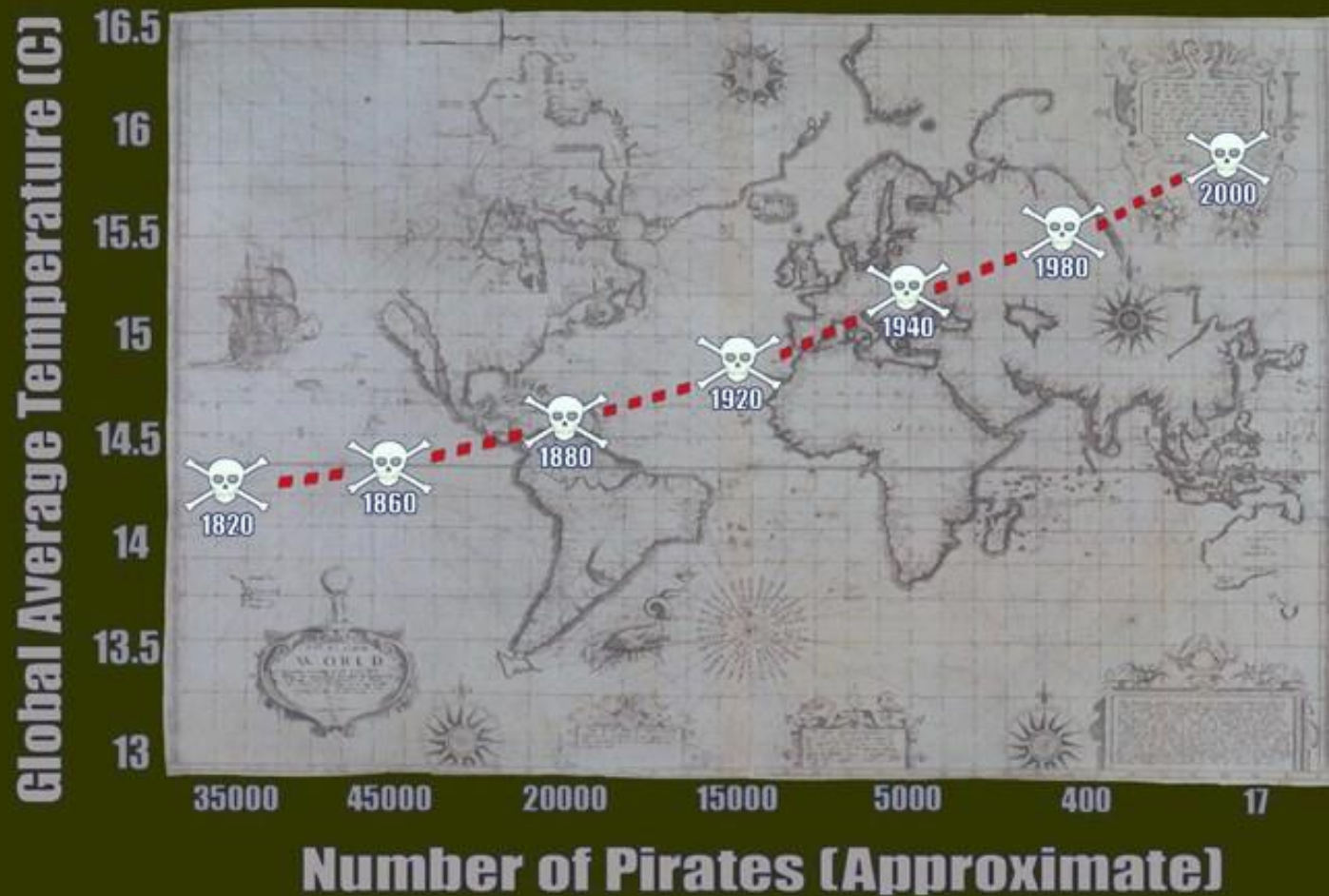
2006

**EFEITO
ESTUFA**





Global Temperature Vs. Number of Pirates



Relação do número de Piratas e o aumento médio da temperatura global



O aquecimento ameaça até 30% das espécies neste século



Não acabem com o meu gelinho



Como seria bom se o mundo fosse como no princípio



Vamos proteger o Planeta Terra

AQUECIMENTO GLOBAL



DIGA NÃO

FAÇA ALGO



Uma mensagem do:

Museu de Topografia