

*Escola de Artes, Ciências e Humanidades – EACH*Disciplina:**SOCIEDADE, MEIO AMBIENTE E CIDADANIA – SMC**

(ACH0022 – turmas 52 e 54 / 2º Semestre de 2011)

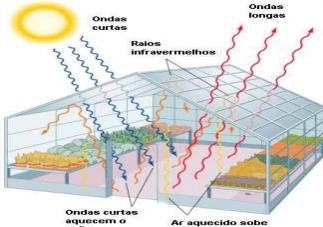
Aula 5

(ou melhor, conjunto de aulas 5)

Mudanças climáticas globais e conexões com o conceito de Desenvolvimento Sustentável

2011

Prof. Dr. André Felipe Simões



Conteúdo:

- Fundamentos científicos associados às mudanças climáticas globais
- Evidências, Indícios, Impactos e Vulnerabilidades;
- Estudo de Caso: Consequências das mudanças climáticas para o Setor Agrícola Nacional;
- Soluções: Medidas de mitigação e de adaptação;
- A resposta internacional à mudança do clima e à depleção da camada de ozônio: A Convenção do Clima, as Conferências das Partes, Protocolo de Quioto, os Mecanismos de Flexibilização e o Protocolo de Montreal;
- Ações individuais.

Mudanças Climáticas Globais: Definição

- ✓ Mudança do clima atribuída diretamente ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que em adição a variabilidade natural do clima é observado sobre longos períodos de tempo

(*United Nations Framework Climate Change Convention* – UNFCCC / Convenção Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima – CQNUMC)

A CQNUMC, assinada na Eco-92 (conhecida também como “Cúpula da Terra”, Rio de Janeiro, 1992) por 189 países, faz uma distinção entre a "mudança climática" devido a atividade humana alterando a composição da atmosfera e a "variabilidade climática" atribuída a causas naturais.

Mudanças Climáticas Globais: não são novidade

- Diversas mudanças climáticas ocorreram na história do planeta Terra (e.g., Eras Glaciais), e continuarão a existir.
- Algumas dessas mudanças podem ter causado o colapso de algumas sociedades antigas (ou o soerguimento de determinados povos...como os Vikings, por exemplo) e o desaparecimento de algumas espécies animais e vegetais.
- Milênios antes do período geológico e climático atual, o clima da Terra era mais frio. Grandes geleiras estendiam-se imediatamente ao norte das regiões hoje ditas temperadas do hemisfério norte.
- Como as águas ficavam retidas sob a forma de gelo nas zonas polares, o nível dos oceanos era cerca de 100m mais baixo.

Mudanças Climáticas Globais: não são novidade

Assim, podia-se transitar a pé por uma passagem de terra entre a Sibéria e o Alasca na região da Beríngia. Com as precipitações, as geleiras aumentavam, bloqueando essa passagem. Os períodos em que a travessia podia ser feita eram, portanto, bastante restritos.

Eis que ...

Vestígios inquestionáveis da presença humana (*homo-sapiens* ou “nós”) entre 12 e 11.500 anos atrás foram encontrados em abrigos ou, mais raramente, a céu aberto, na Califórnia e México (América do Norte) e no Chile central, no Peru e nas regiões Central e Nordeste do Brasil (América do Sul).

Mudanças climáticas, portanto, estão relacionadas ao processo inicial de colonização do planeta pelo ser humano.



Mudanças Climáticas Globais

- Do ponto de vista científico, (praticamente) não há dúvidas de que a Terra passa por um período de aquecimento. Também do ponto de vista científico sabe-se que o dióxido de carbono (CO₂) é uma gás que causa o efeito estufa;
- Embora cada vez haja mais evidências científicas de que o atual aquecimento global é causado pelo efeito estufa antrópico, e este, por sua vez, causado pelas emissões de gases precursores, dentre os quais o dióxido de carbono (CO₂) é o principal, tal fato não é consensual.
Este é um grande desafio da Ciência.

Mudanças Climáticas Globais

Os aspectos sobre os quais há praticamente consenso do ponto de vista científico quanto às mudanças climáticas são (IPCC, 2007):

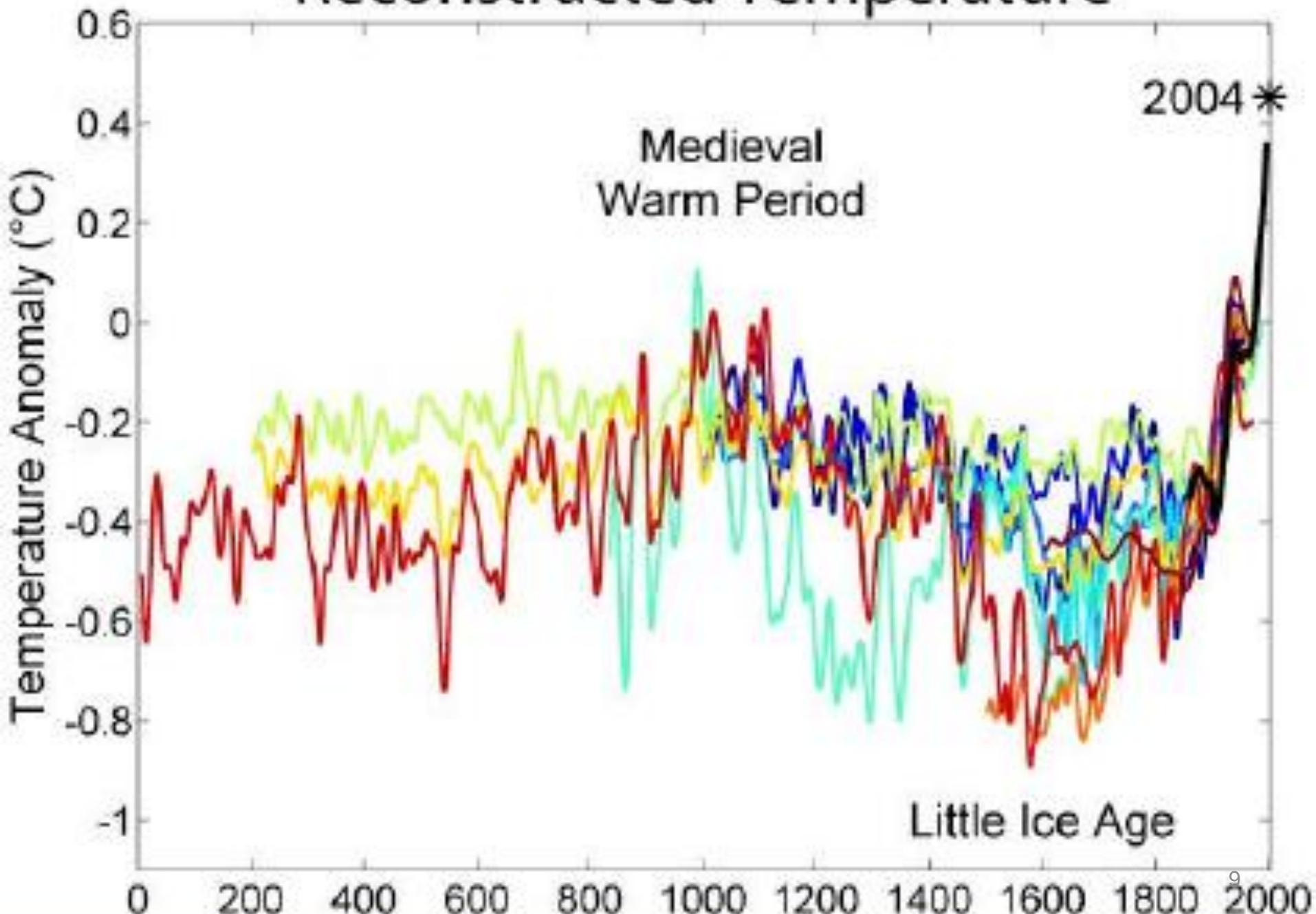
- A concentração na atmosfera dos gases precursores do efeito estufa está aumentando devido ações antropogênicas;
- As emissões de gases tais como CO₂, CH₄, N₂O e CFCs aumentam o efeito estufa e produzem aquecimento global;
- O aquecimento global tem ocorrido por mais de um século, todavia não sendo precisamente determinada a fração devida a ações antropogênicas;

Mudanças Climáticas Globais

Os aspectos sobre os quais há praticamente consenso do ponto de vista científico quanto às mudanças climáticas são (IPCC, 2007):

- O aquecimento global resultante é também afetado pelas variações da atividade solar e pelas atividades vulcânicas na Terra (e.g., concentração de partículas e alteração da cobertura de nuvens).
- A complexidade do problema requer modelos computacionais igualmente complexos.
- *A Ciência avança, mas a incerteza associada é ainda muito grande.*
- A modelagem computacional do clima ainda é muito complexa!
- *O CGM (General Circulation Model), por exemplo, possui 500 mil variáveis!*

Reconstructed Temperature

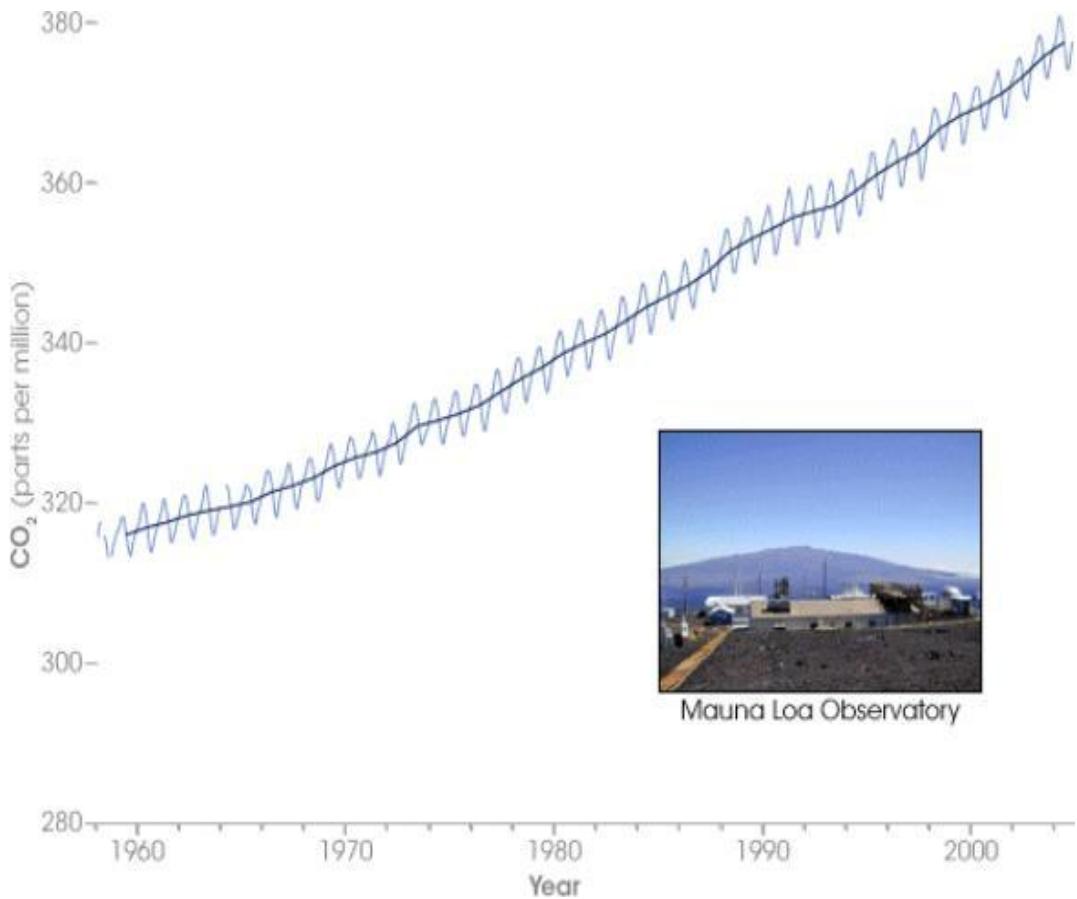
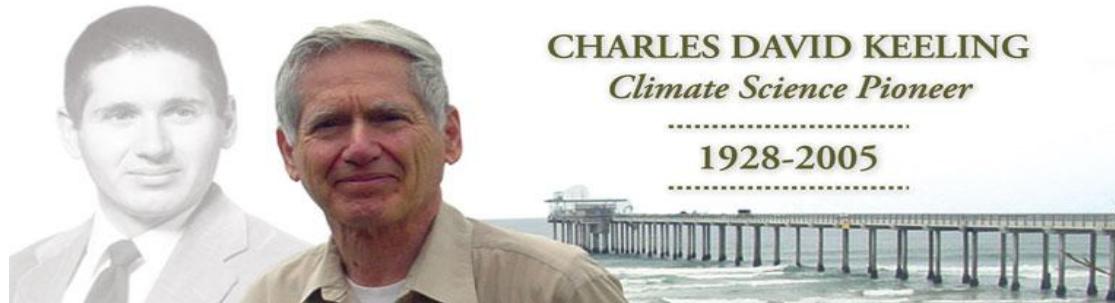




Evolução do Conhecimento

- O químico Sueco Svante August **Arrhenius** (1859-1927) publicou um artigo em 1896 ("*On the influence of Carbonic Acid in the Air Upon the Temperature of the Ground*". *Philosophical Magazine* 1896 (41): 237-76) no qual afirmava que a quantidade de dióxido de carbono na atmosfera tinha relação direta com sua temperatura. Ele ainda estimou que se a concentração de CO₂ dobrasse, a temperatura da atmosfera aumentaria 5°C (2,0 a 4,5 °C, segundo avaliação mais recente do IPCC);
 - Arrhenius também afirmou que o consumo de combustíveis fósseis afetava o processo de aquecimento e, por isso, é considerado o precursor do conceito de aquecimento global;
- ⇒ Curiosidade: a pesquisa de seu doutoramento, obtido com nota mínima em 1884, lhe valeu o Prêmio Nobel em 1903.

Evolução do Conhecimento



Foi no Havaí, no observatório Mauna Loa que, a partir de 1958, começaram a ser feitos registros contínuos – a cada 10 s – da concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Os resultados deram origem à chamada “Curva de Keeling”.

Fonte: Earth Observatory – NASA.
Disponível em
<http://earthobservatory.nasa.gov>

A composição química da atmosfera (NASA, 2000)

Gás	% Volume	ppm (em volume)
Nitrogênio	78,08	780.840
Oxigênio	20,95	209.500
Argônio	0,93	9.300
Dióxido de carbono	0,0345	345
Neônio	0,0018	18
Hélio	0,00052	5,2
Metano	0,00014	1,4
Kriptônio	0,00010	1,0
Hidrogênio	0,00005	0,50
Xenônio	0,000009	0,09
Ozônio	variável	variável

Gases do Efeito Estufa (GEE)

- São constituintes gasosos da atmosfera, naturais ou antrópicos, que absorvem e refletem radiação infravermelha;
- Segundo o Protocolo de Quioto os seguintes são gases precursores do efeito estufa: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hexafluoreto de enxofre (SF_6), além de duas famílias de gases, os hidrofluorcarbonos (HFCs) e os perfluorcarbonos (PFCs).
- Entre os gases do efeito estufa que têm aumento de concentração, o dióxido de carbono, o metano e o óxido nitroso são os mais importantes.

Gases do Efeito Estufa (GEE)

- O CO₂ contribui mais para o aquecimento porque representa 55% do total das emissões mundiais de gases do efeito estufa. O tempo de sua permanência na atmosfera é, no mínimo, de 100 anos, com impactos no clima ao longo de séculos;
- Por outro lado, a quantidade de metano emitida é bem menor, mas seu potencial de aquecimento é 21 vezes superior ao do CO₂;
- Já no caso do óxido nitroso (N₂O) e dos clorofluorcarbonos (CFCs), suas concentrações são ainda menores, mas o poder estufa (GWP – GLOBAL WARMING POTENTIAL) é, respectivamente, de 310 e 6.200-7.100 vezes maior do que o do CO₂.

O PARADOXO TERRESTRE



**ENERGIA SOLAR
AUMENTO DE 30%**



TERRA ESTUFA
atmosfera com 95% de CO₂
3,5 bilhões atrás



FOTOSSINTESE

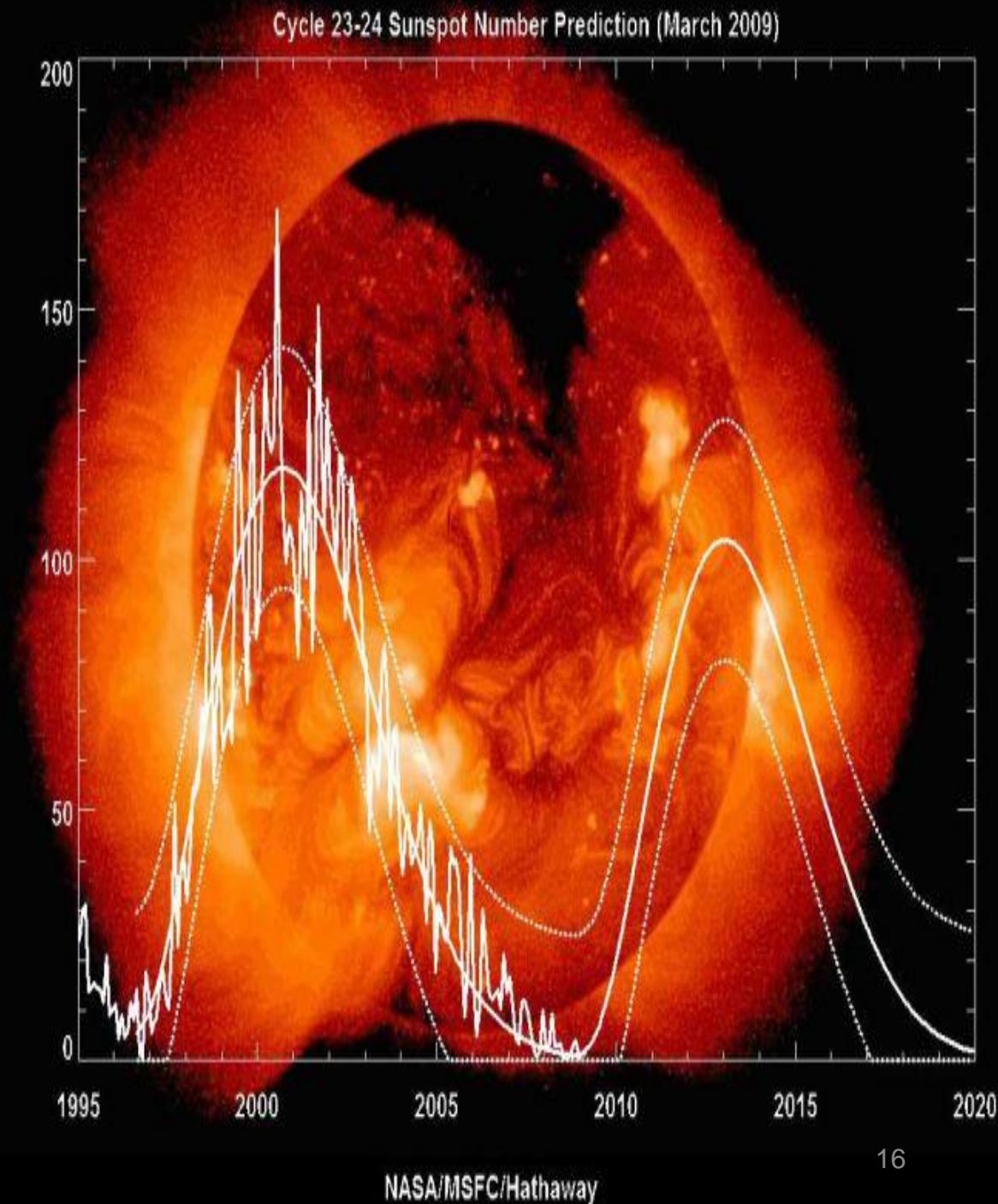
TERRA HOJE
atmosfera com 0,036% de CO₂



Falando no Sol...

Em 03/04/2009, a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) informou que o Sol entrou em um estranho processo de calmaria, com uma ausência de manchas em sua superfície, e de intensidade nas labaredas e nas tempestades.

COMO FICA O PRINCIPAL ARGUMENTO DOS “CIENTISTAS CÉTICOS”?



Mudanças Climáticas Globais e IPCC

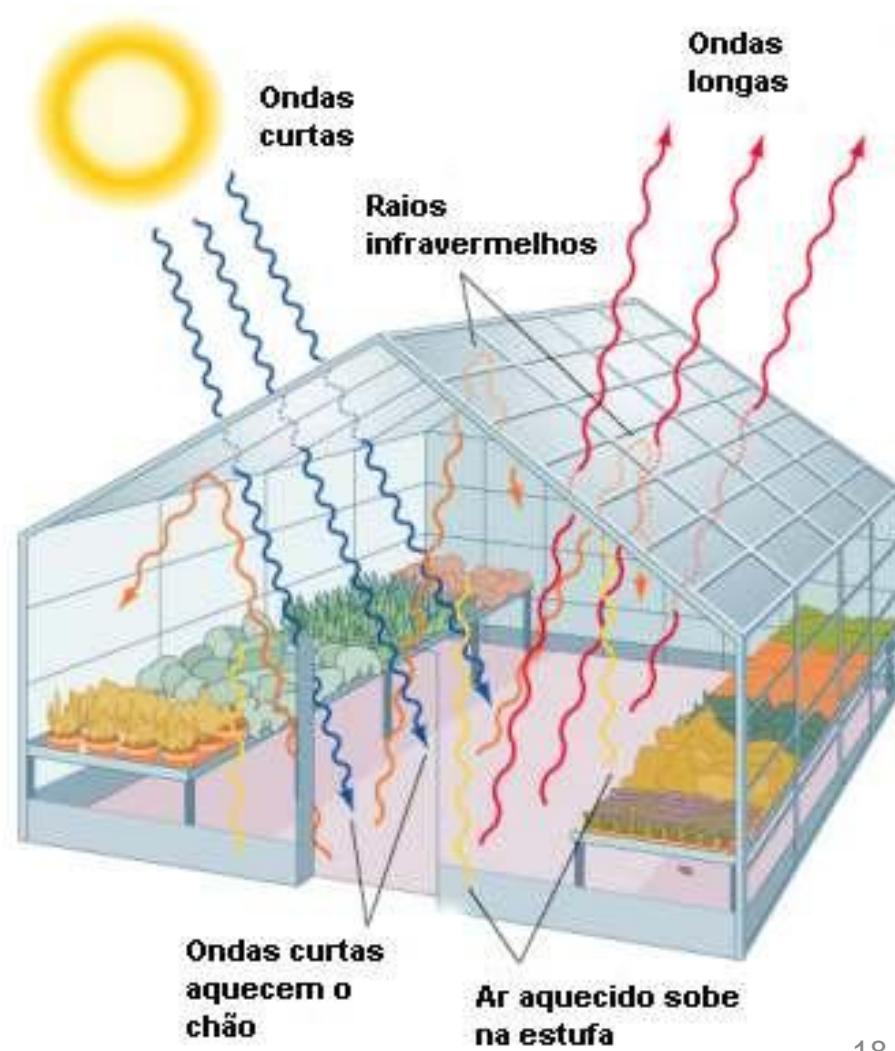
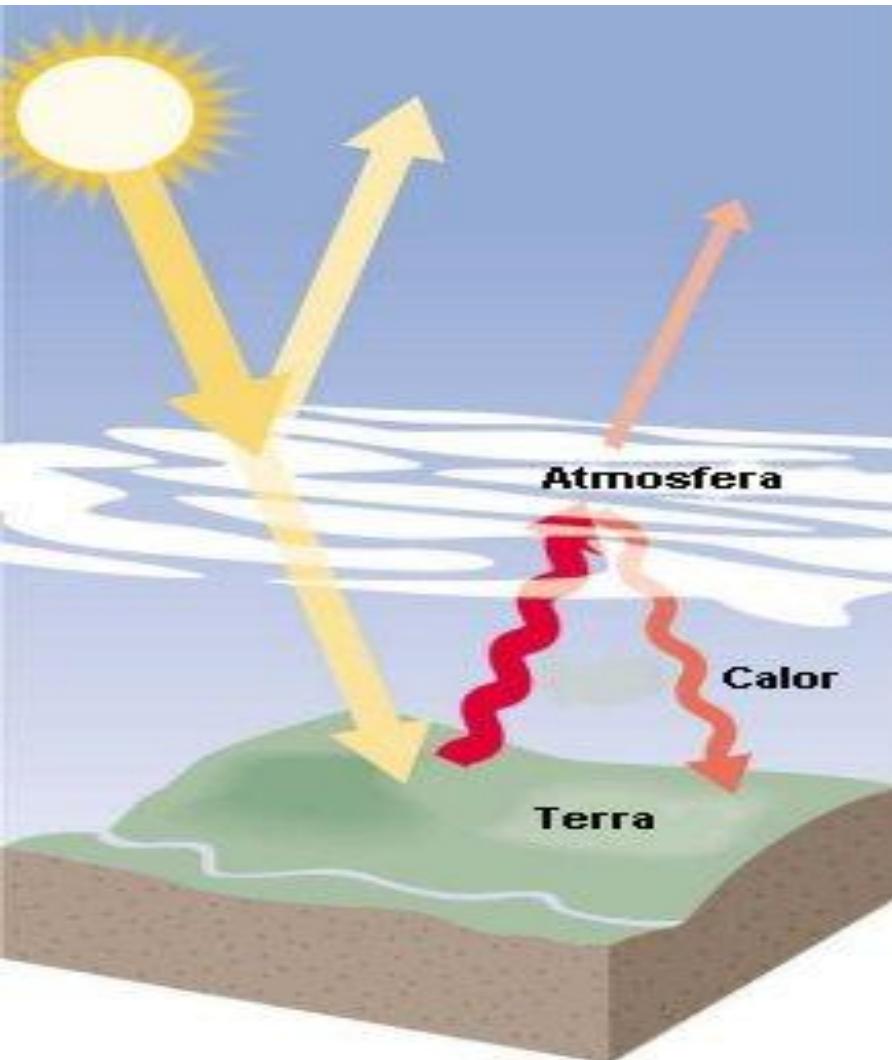
O IPCC, Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, criado em 1988 (pela ONU e OMM), aponta em seu mais recente relatório de “grande expressão” (IPCC, 2007) que:

- Com 90% de probabilidade o ser humano é o principal responsável pelas mudanças climáticas globais;
- A atividade humana, principalmente a queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo, gás natural...recursos naturais vitais no contexto do estilo de desenvolvimento adotado pelo ser humano....desenvolvimento sustentável?), bem como o desflorestamento e outros usos da terra (agricultura / pecuária), provoca maciças emissões de dióxido de carbono – CO₂ (entre outros gases) lançadas para a atmosfera;

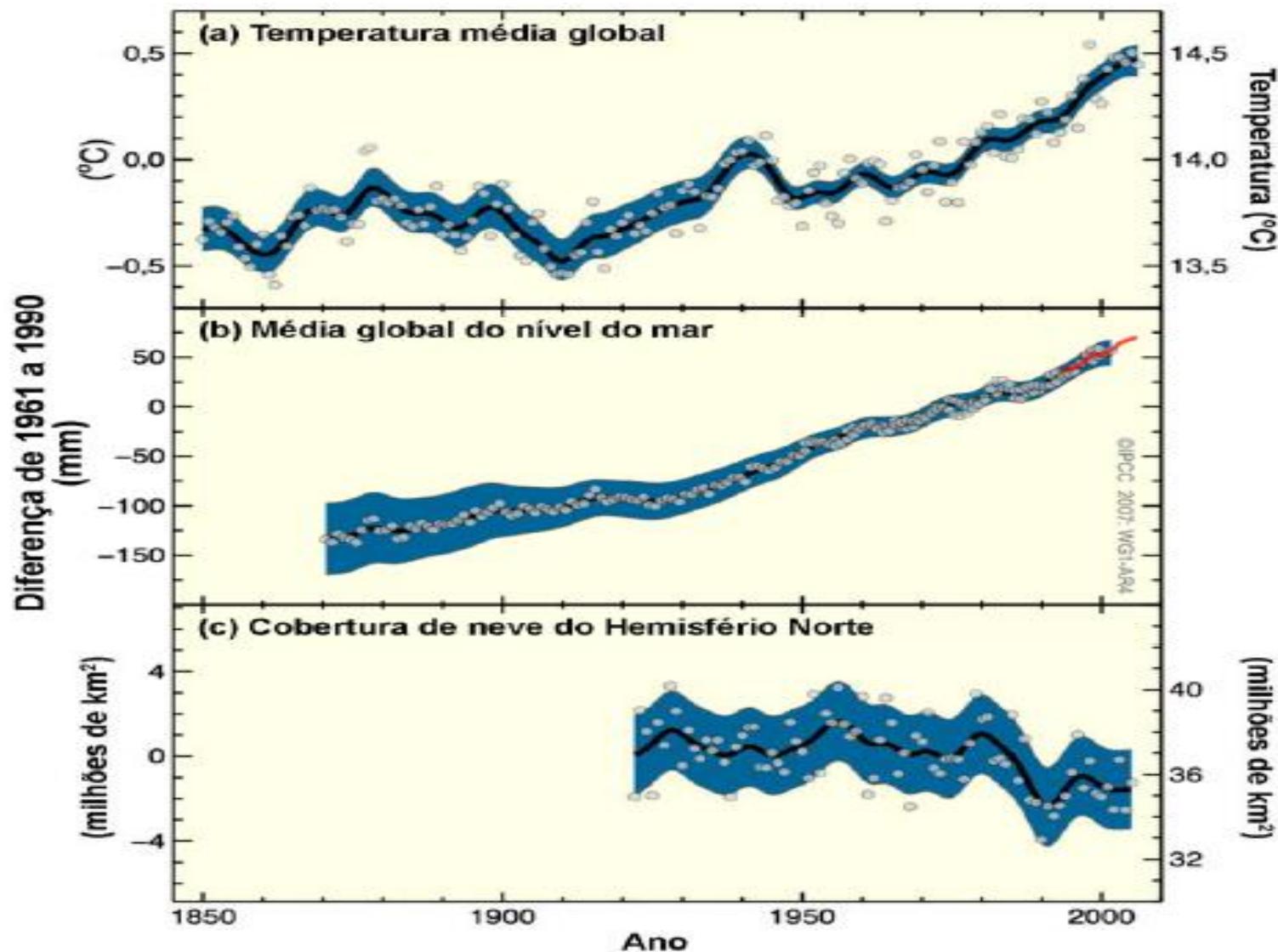
Isto provoca mudança no clima, que está se acelerando e representando graves riscos ao planeta.

Efeito Estufa Antrópico “versus” Efeito Estufa “Natural”

(“Natural”: grande aliado dos seres vivos por manter a temperatura da superfície terrestre em torno de 15°C . Sem ele “viveríamos” sob temperaturas da ordem de -15°C)



Evidências científicas inerentes ao 4º Relatório de Avaliação do IPCC (2007):



4º Relatório de Avaliação do IPCC (2007)

- Previsão de uma elevação de temperatura da superfície terrestre entre 1,8º C e 4º C até 2100;
- Nível do mar: o relatório projeta elevações de 18 a 59 centímetros. Mas essa faixa pode ser ampliada em outros 10 a 20 centímetros se o derretimento das capas de gelo sobre as regiões polares continuar na velocidade atual (cenário “business as usual”). Se houver grande mudança em tal velocidade...6 metros de elevação deixa de fazer parte apenas de roteiros de filmes-catástrofe “hollywoodianos” de 5ª categoria;

Além disso, não importa quanto a civilização corte suas emissões de gases-estufa, o aquecimento global e a elevação dos mares prosseguirão, no mínimo, por mil anos.

E este quadro se agrava ainda mais no caso das 50 nações menos desenvolvidas do Planeta...

Map of the 50 Least Developed Countries



Mudanças Climáticas Globais devido à atividades humanas – Principal

evidência: Análise de bolhas de ar em gelo escavado a 3,2 km mostra que concentrações atuais de CO₂ (379 ppmv) não têm precedentes → estando mais altas hoje do que em qualquer ponto nos últimos 640 mil anos

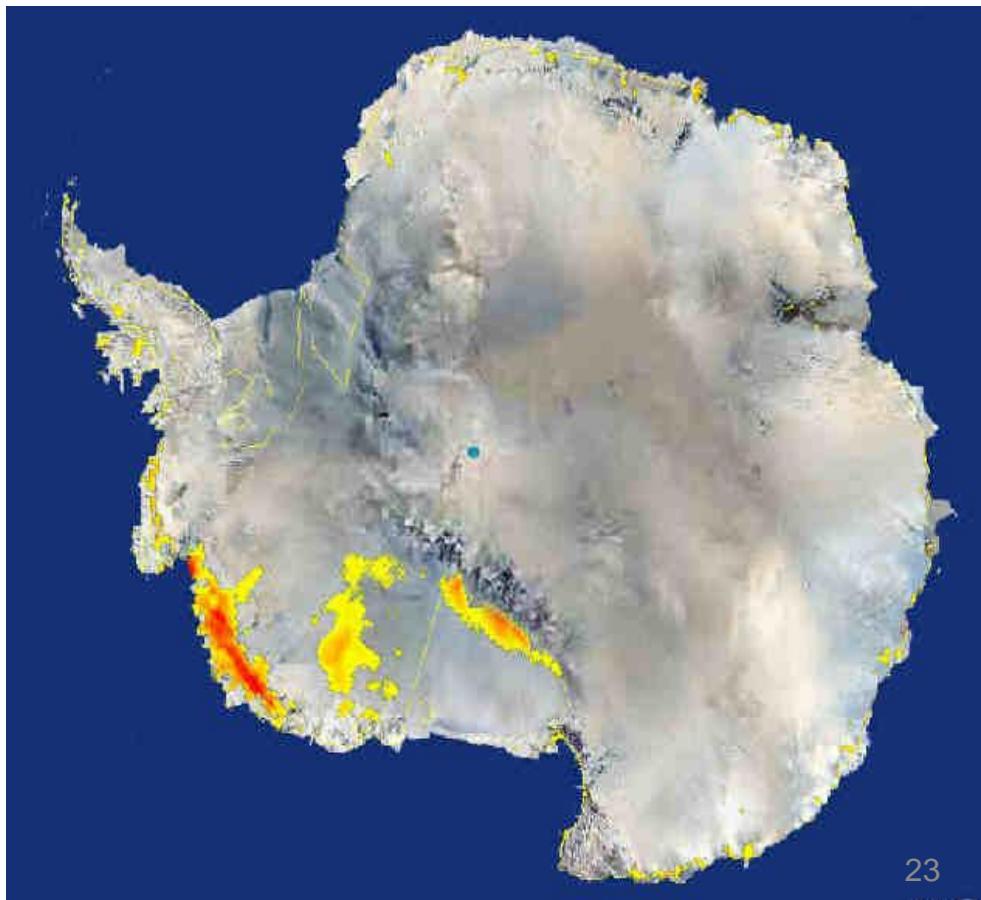


Mudanças Climáticas Globais: Evidências – Derretimento das Geleiras

(não é propriamente a Antártica que está derretendo. O que preocupa é que

isto pode estar por ocorrer ⇒ Península Antártica já apresenta sinais de desgaste como

consequência da elevação de temperatura) → Segundo informações do Conselho Superior de Pesquisas Científicas, CSIC, da Espanha, em 2009, um gigantesco bloco de gelo (14.000 km²), maior do que a ilha do Havaí (ou cerca de 9 vezes o tamanho da cidade de São Paulo), se desprendeu da placa de gelo de Wilkins, na Península da Antártida. Consequências?



Mudanças Climáticas Globais: Evidências – Derretimento das Geleiras

(atuação relevante do cientista brasileiro Jefferson Simões, da UFRGS)

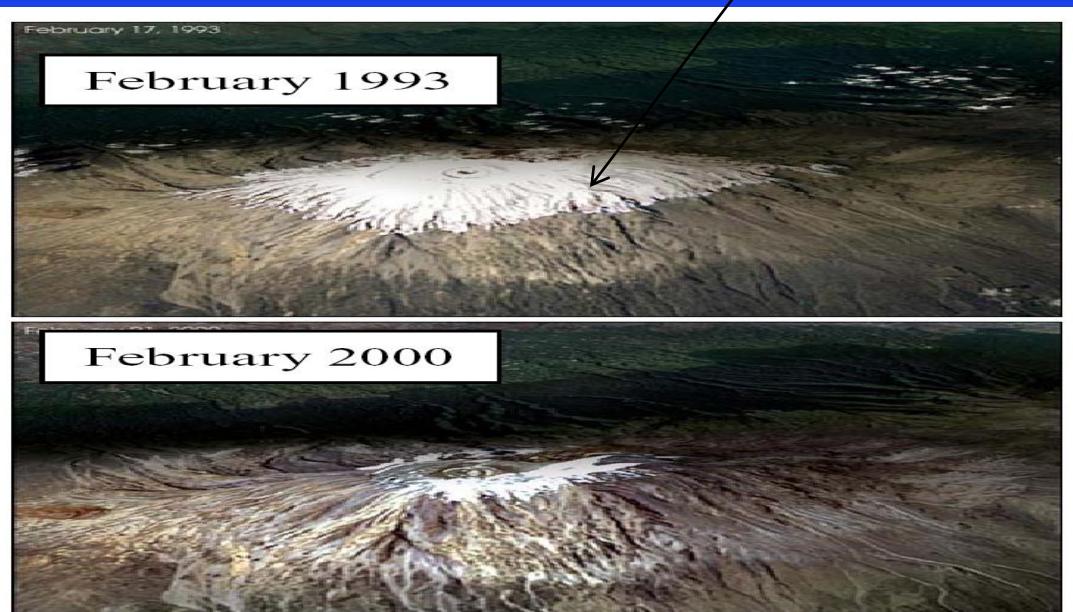
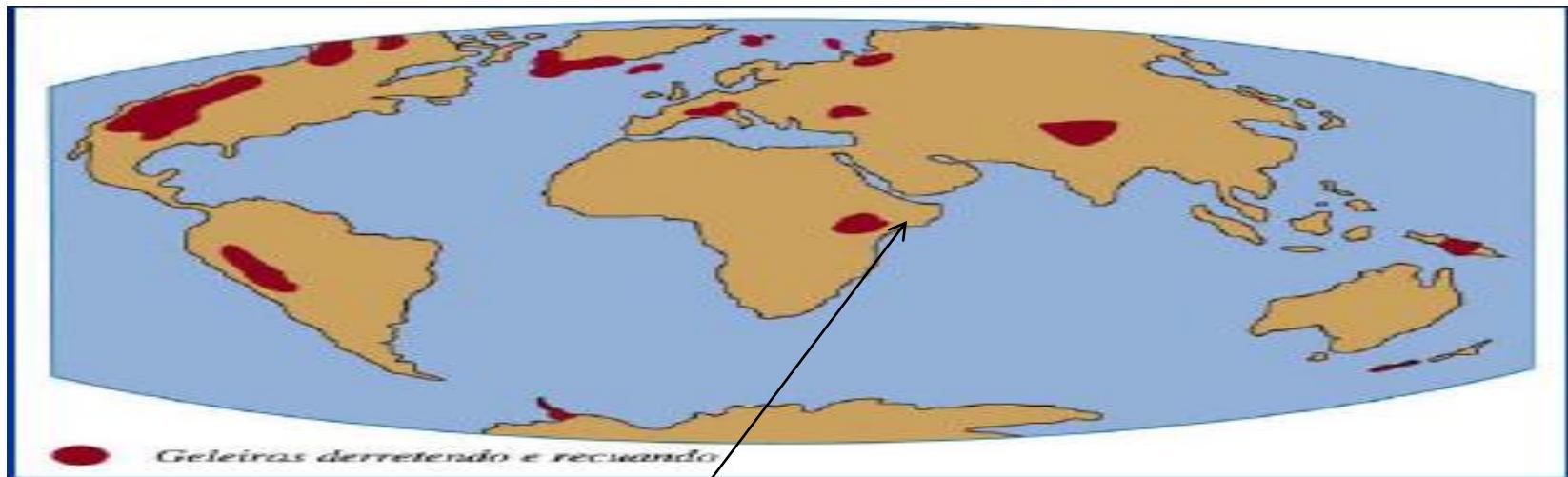
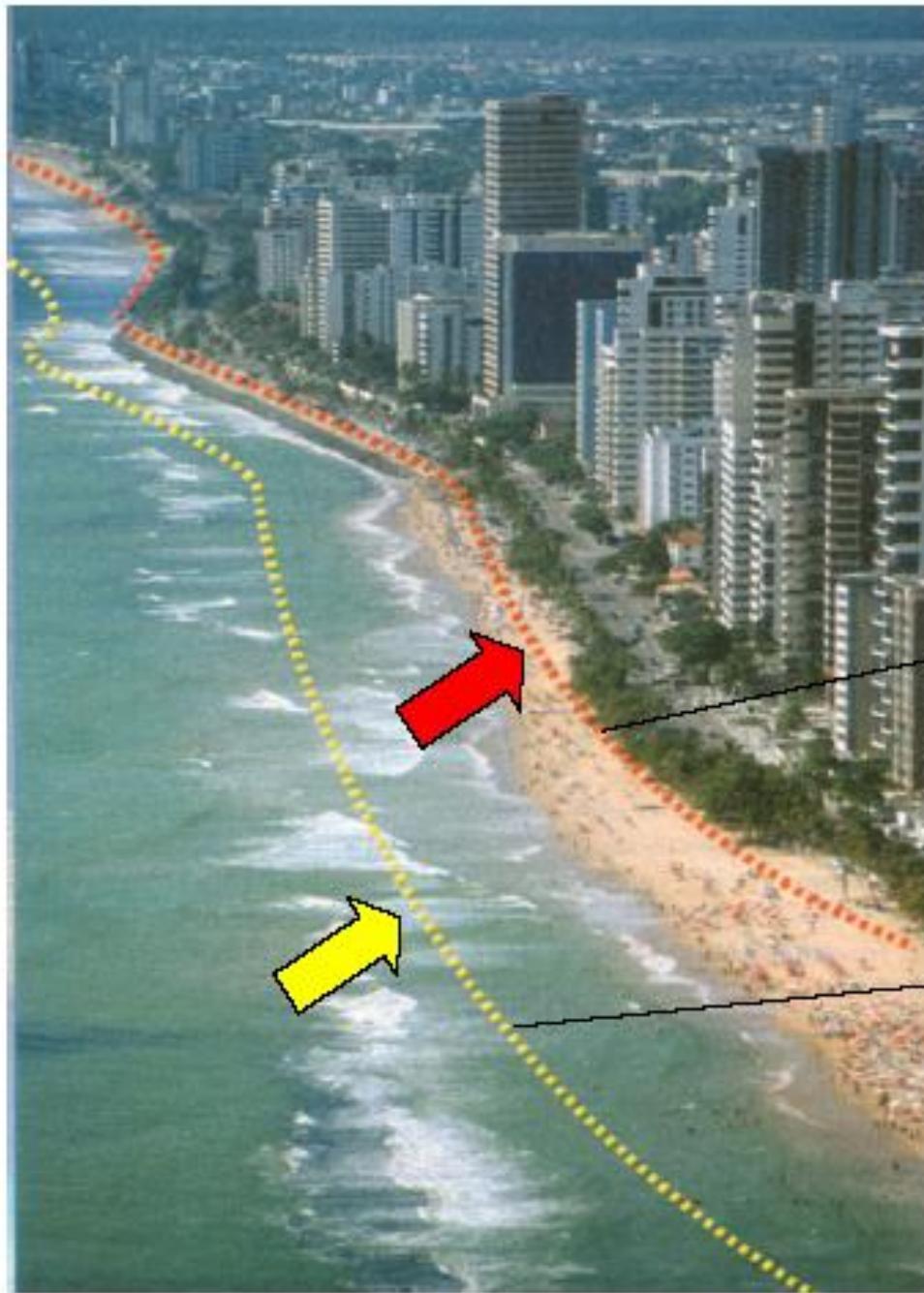


Fig. TS-10: Changes in the Mt Kilimanjaro ice cap and snow cover over time. [F9.2].



Fonte:
Revista Veja, Maio 2004

Elevação do nível do mar na praia da Boa Viagem, Recife

→ Nível do mar em 2100

→ Nível do mar em 1950

Necessidade de projeções de elevação do nível no mar de uma forma mais quantitativa com estimativas da incerteza

Impactos – Elevação do nível dos mares

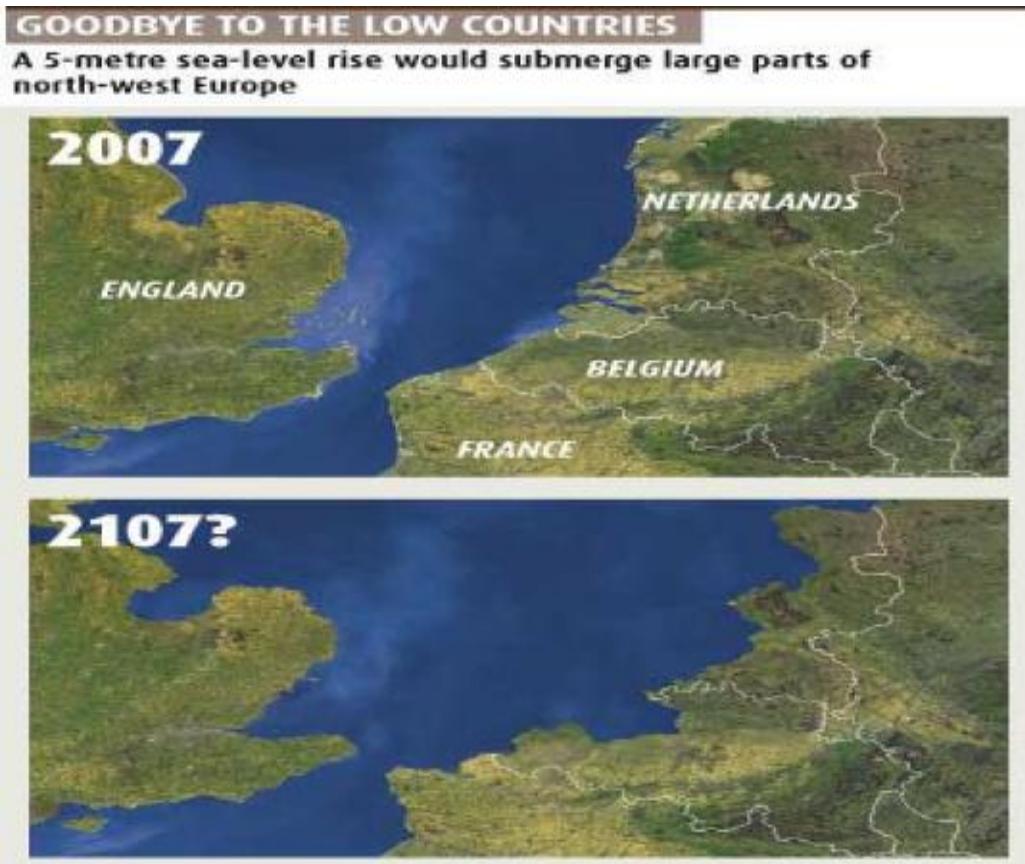
Fotomontagem elaborada pelo Greenpeace mostra, à esquerda, a costa de Murcia, na Espanha, e à direita, projeção de como ela ficará em três décadas se não houver ações efetivas contra o aquecimento global



Impactos – Elevação do nível dos mares

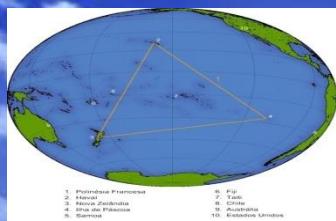
A elevação do nível do mar afetará sobremaneira o desenho do litoral de regiões costeiras

Com avanço do mar, Caraguatatuba será (tende a se tornar) ilha em 2100, e Niterói será a “Veneza brasileira” (USP, 2011)

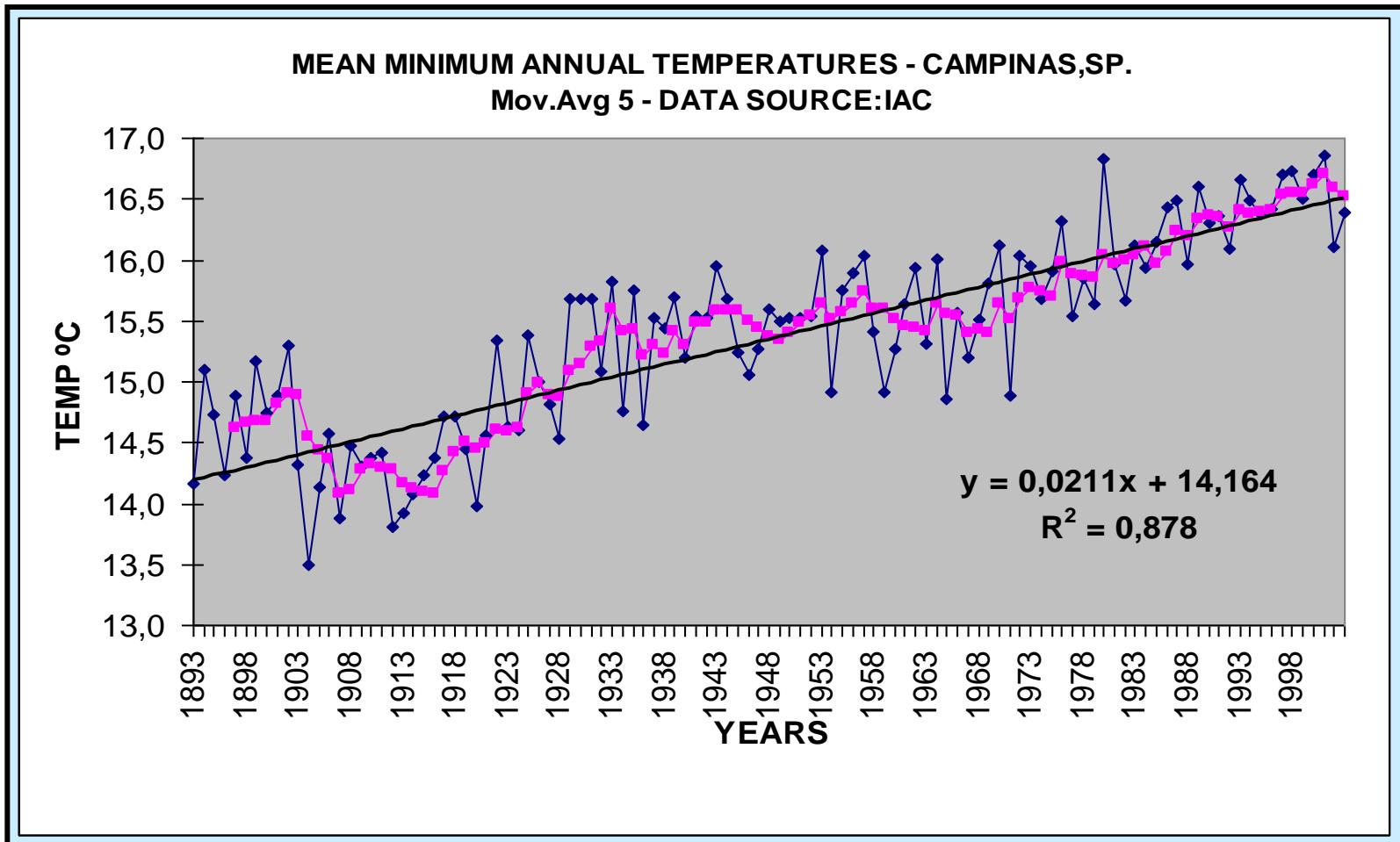


O aumento do nível do mar estenderá as áreas de salinização de estuários (parte de um rio que se encontra em contato com o mar), acarretando impactos diversos sobre disponibilidade e qualidade de água doce nessas áreas

Foto de praia localizada em 1 dos 9 atóis de Tuvalu, um país-ilha localizado na Polinésia. A maioria da população, padecendo de dificuldade para produção de alimentos (salinização de regiões agricultáveis), refugiou-se na Nova Zelândia (foto publicada pela REUTERS em 06/04/2009):

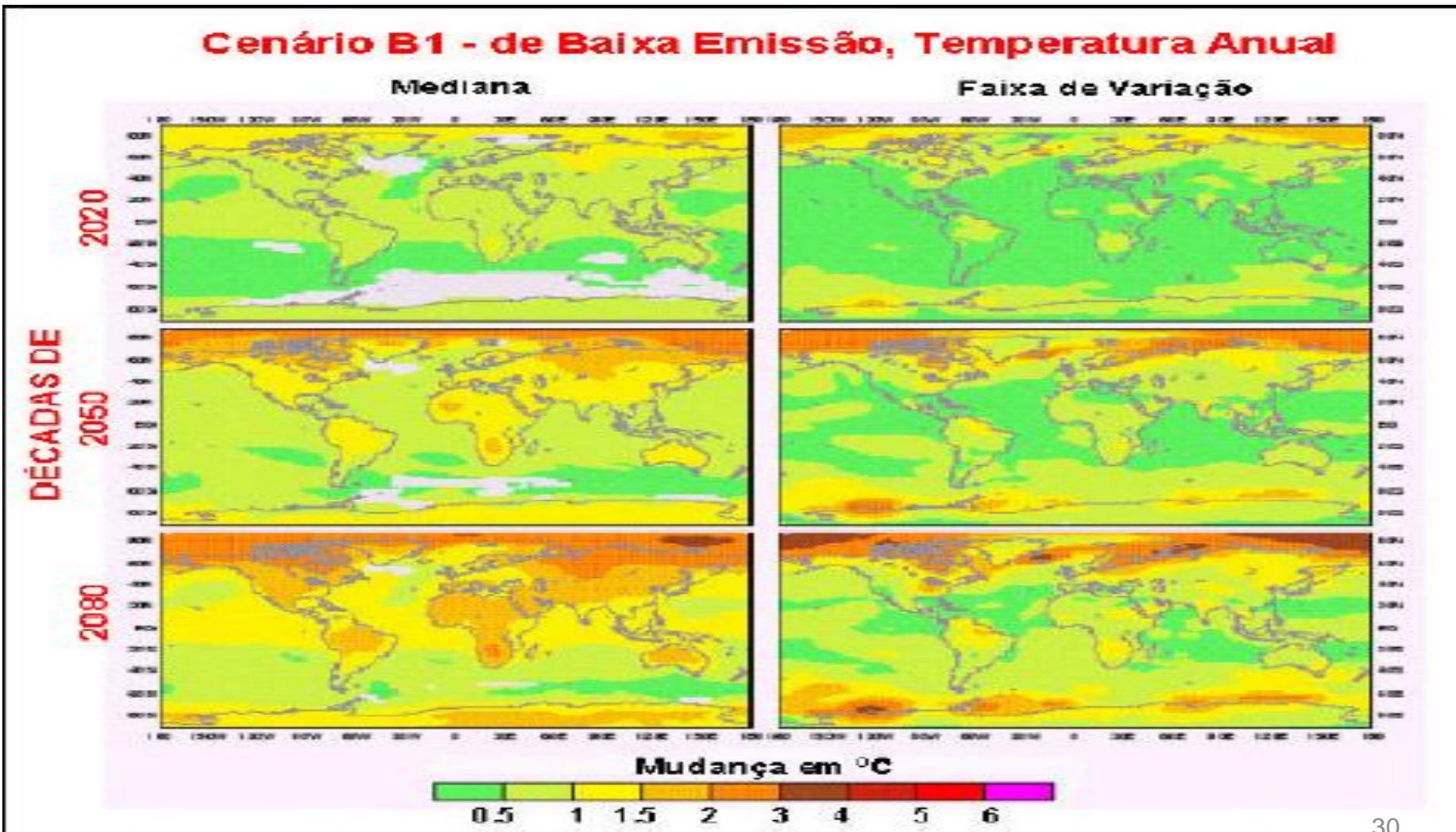


**Em fins dos anos 80, o padrão abaixo era observável
em diversas cidades médias e grandes do mundo.
Coincidência?**



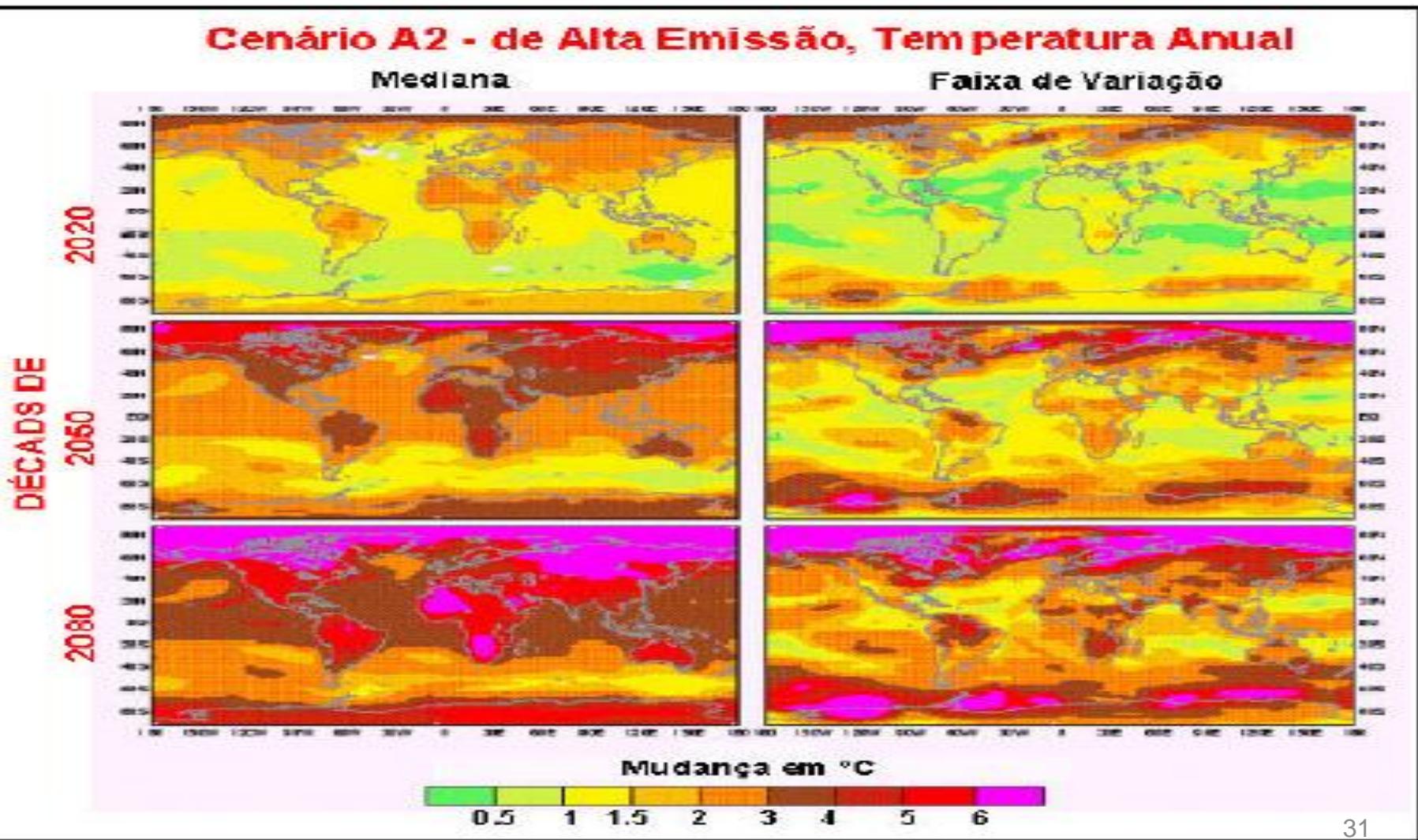
Mudanças Climáticas Globais

(previsão para a evolução da temperatura da Terra até 2080,
considerando as famílias de cenários do IPCC)



Mudanças Climáticas Globais

(previsão para a evolução da temperatura da Terra até 2080,
considerando as famílias de cenários do IPCC)



Mudanças Climáticas Globais – Evidências e indícios

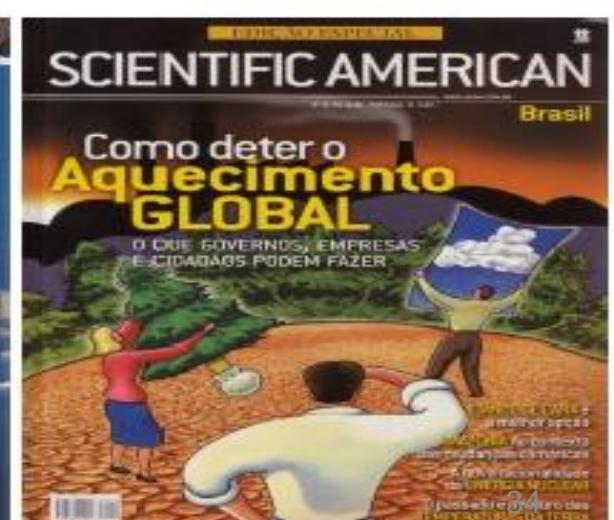
- ✓ Neve no Saara;
- ✓ Furacão no Brasil (“Catarina” no Sul do Brasil, em 2004; lembrando da ferocidade do Furacão “Katrina” nos EUA, em 2005);
- ✓ Flores no Pólo Norte;
- ✓ Degelo no Pólo Sul;
- ✓ As piores inundações já registradas em 100 anos na Inglaterra;
- ✓ Chuvas sem precedentes no Quênia e África do Sul;
- ✓ Neve pela primeira vez nos Emirados Árabes;
- ✓ 2005 foi o ano em que houve mais tempestades tropicais, contabilizando um total de 26, o que superou o recorde de 1933, em que ocorreram 23 tempestades;
- ✓ Em 2005, houve 14 furacões, o que também supera o recorde (12) registrado em 1969, segundo os dados da OMM (Organização Meteorológica Mundial).

Mudanças Climáticas Globais – Evidências e indícios

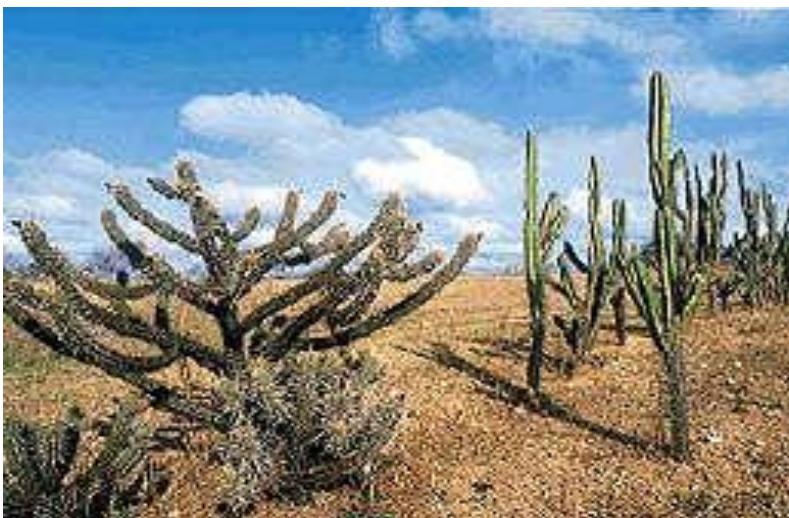
- ✓ Pode parecer exagero, mas a elevação de cada grau centígrado tem influência sobre o equilíbrio de todo o planeta, agindo sobre padrões de vento, chuva e comportamento dos oceanos;
- ✓ Assim, é possível que, nos próximos anos, furacões como o Katrina, que destruiu parte de Nova Orleans, nos Estados Unidos, se tornem mais frequentes;
- ✓ Outros acontecimentos possíveis são a extinção de espécies, pela mudança dos ecossistemas, bem como a falta d'água, devido à desertificação de algumas regiões, e a elevação do nível do mar.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS (MCG) ESTÃO SOB O FOCO DA MÍDIA NACIONAL E INTERNACIONAL

(pensando na “solução”, ou seja, na atenuação dos impactos decorrentes das MCG, isto é positivo ou negativo?)



Possíveis consequências (impactos) do avanço das Mudanças Climáticas Globais para o Brasil (IPCC, 2008; INPE, 2008)



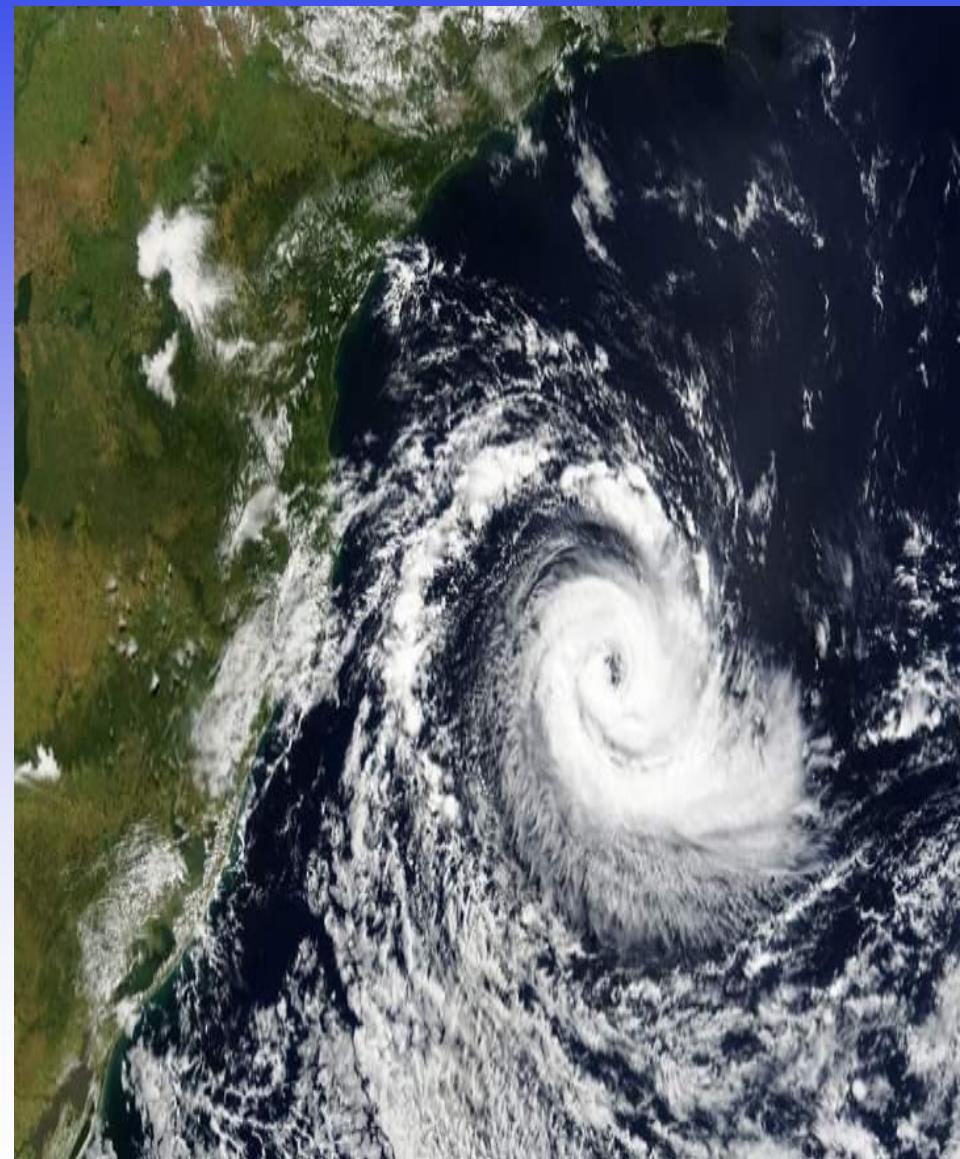
- Impactos diversos devido ao aumento do nível do mar (casos + preocupantes: Rio de Janeiro, Recife e Santos);
- Redução da produção de energia elétrica;
- **Desertificação do Semi-Árido na Região Nordeste;**
- Savanização da Floresta Amazônica;
- Acentuada redução da produção agrícola;
- Aumento de malária, dengue, ...
+ Tempestades, + furacões...aumento dos eventos climáticos extremos (especialmente no Sul e Sudeste).



Região Serrana (Teresópolis, Petrópolis, Nova Friburgo, Sumidouro e São José do Vale do Rio Preto) do Rio de Janeiro – 2011

Cedo para conectar com mudanças climáticas globais, mas a ciência já está investigando profundadamente.

Fenômenos atípicos: Quando acontecerá um novo furacão no Brasil?



Furacão Catarina (março/2004) Imagem NASA

Consequências para o Setor Agrícola Nacional

38,6% do PIB Nacional (R\$ 508,27 bilhões de R\$ 1.314 bilhões em 2003 - IPEA);

42% das Exportações Nacionais (US\$ 30,6 bilhões em 2003) - Saldo na Balança Comercial de US\$ 25,8 bilhões;

37% dos Empregos;

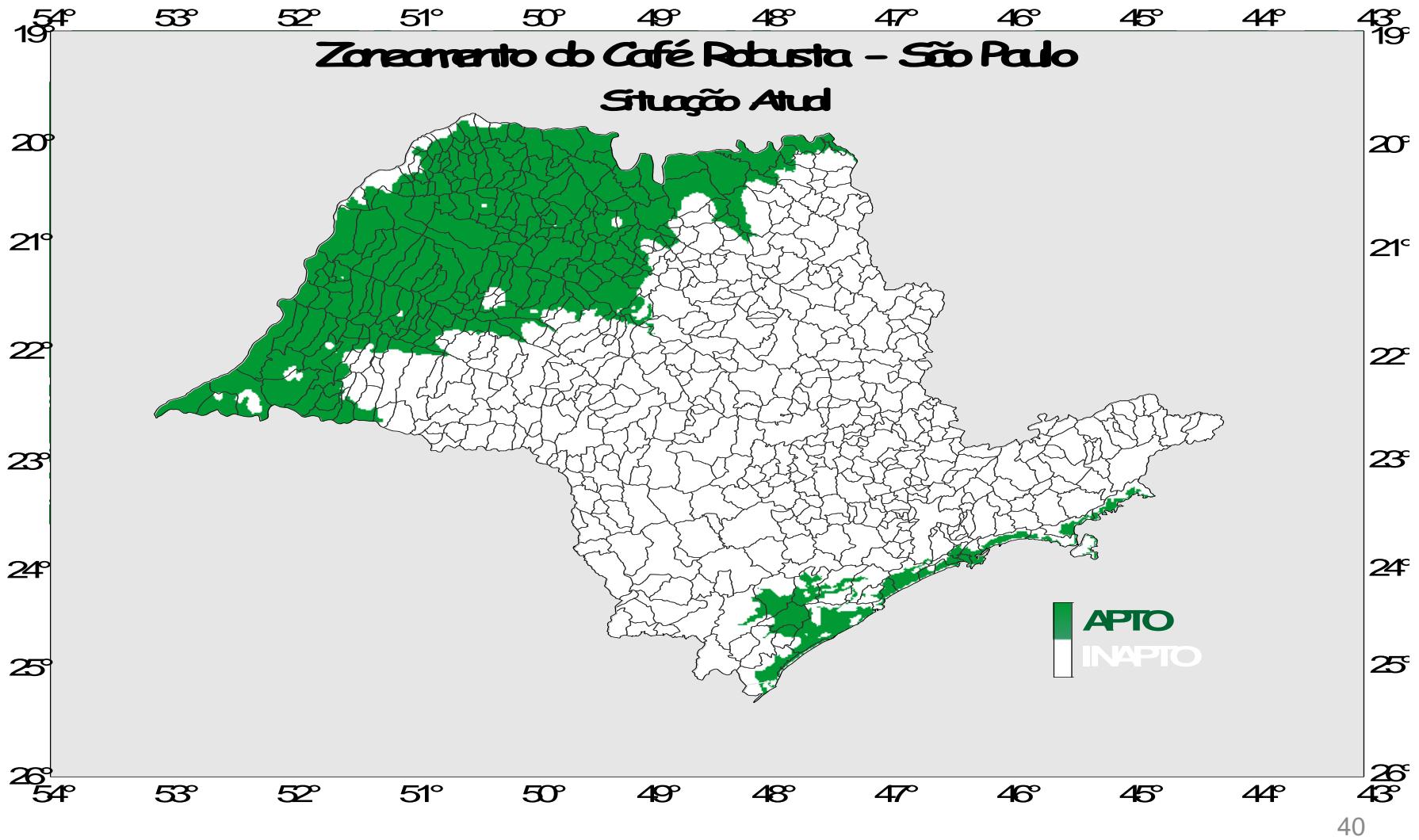
Maior exportador mundial de: açúcar, álcool, suco de laranja, café, carne bovina, frango e soja;

Consequências para o Setor Agrícola Nacional

O que poderá acontecer com a aptidão climática das culturas agrícolas caso ocorram mudanças climáticas na forma como têm sido anunciadas ?

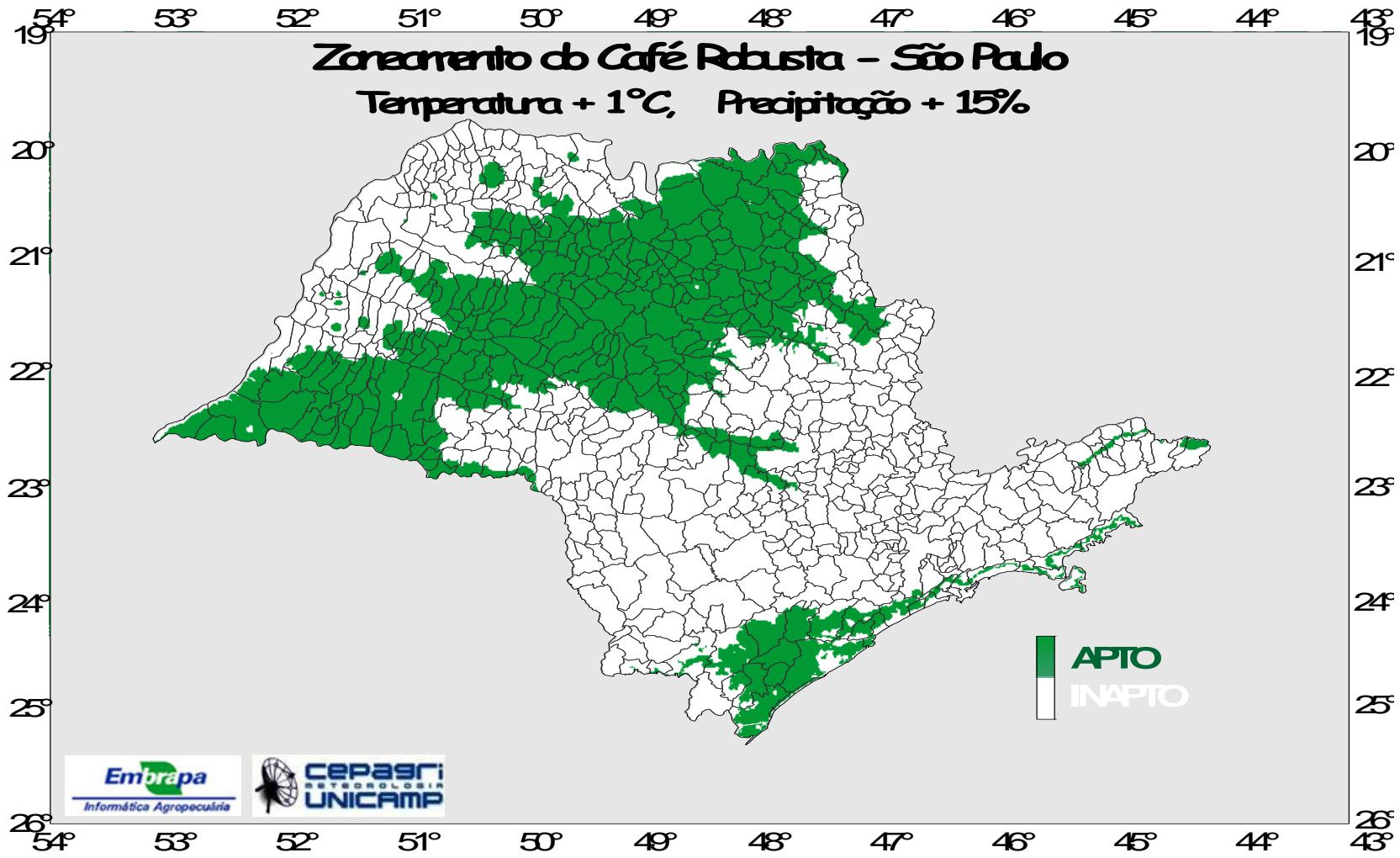
Simulações para cultivo do Café em São Paulo

(+1°C, +3°C e +5,8°C)



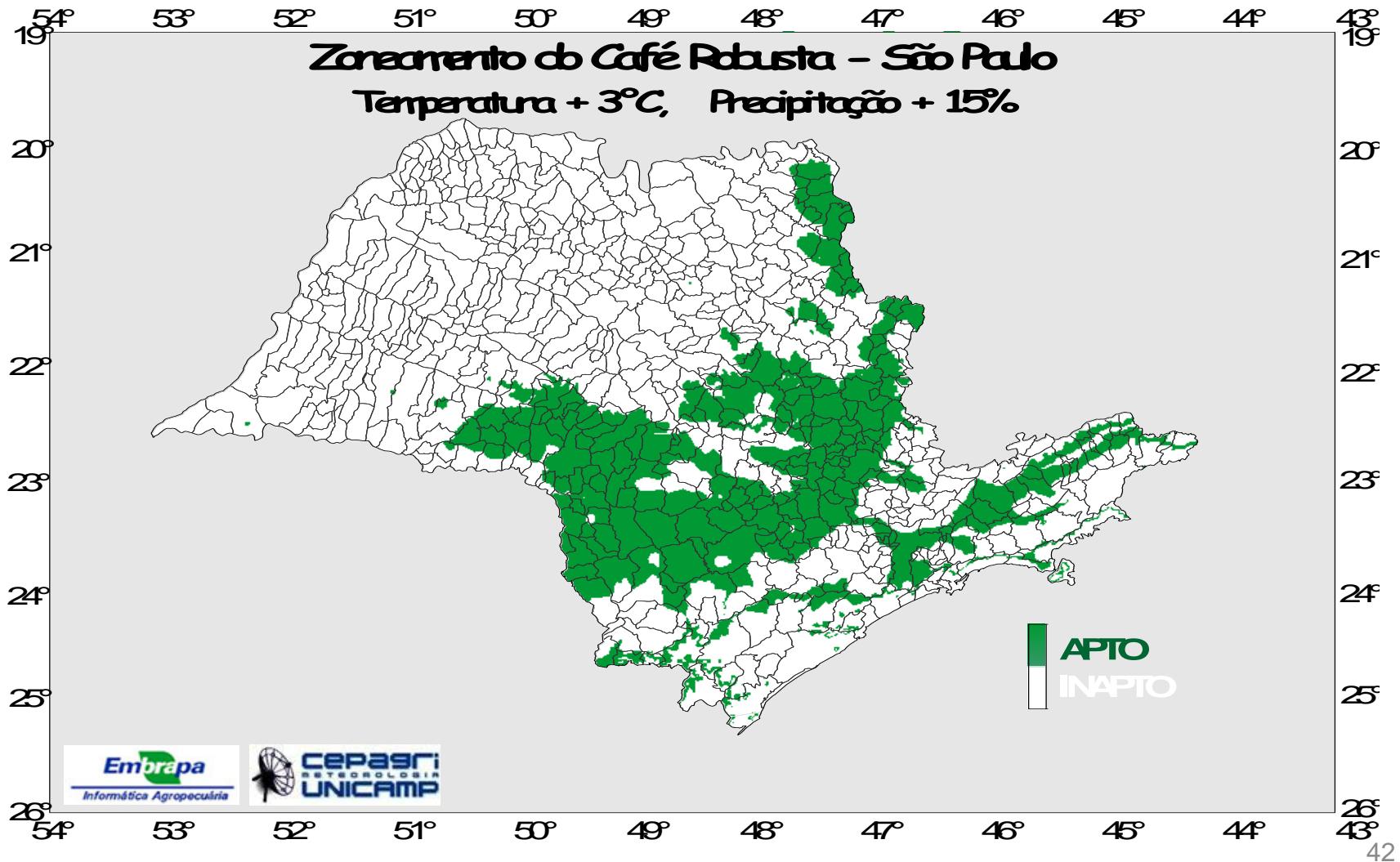
Simulações para cultivo do Café em São Paulo

(+1°C, +3°C e +5,8°C)



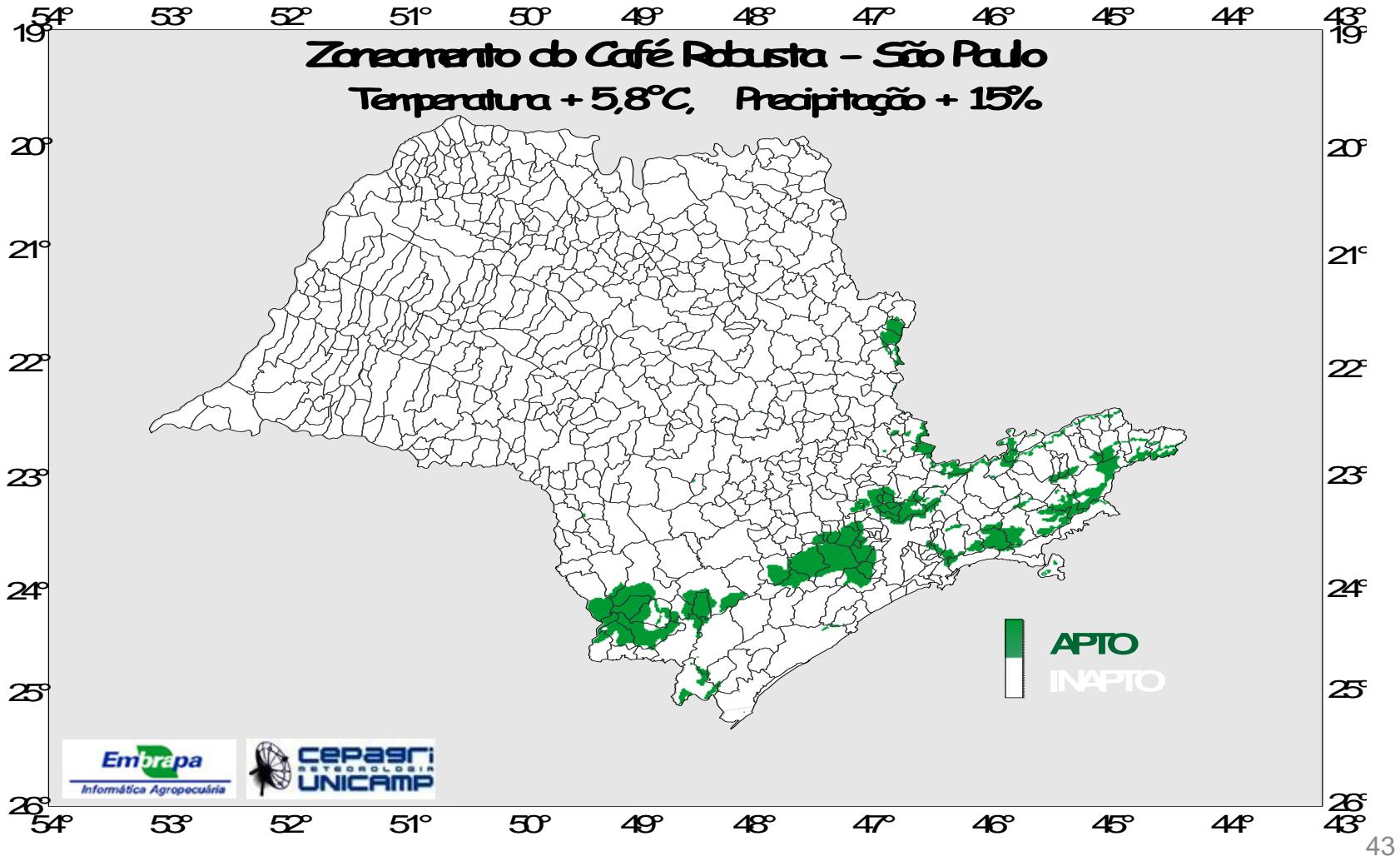
Simulações para cultivo do Café em São Paulo

(+1°C, +3°C e +5,8°C)



Simulações para cultivo do Café em São Paulo

(+1°C, +3°C e +5,8°C)

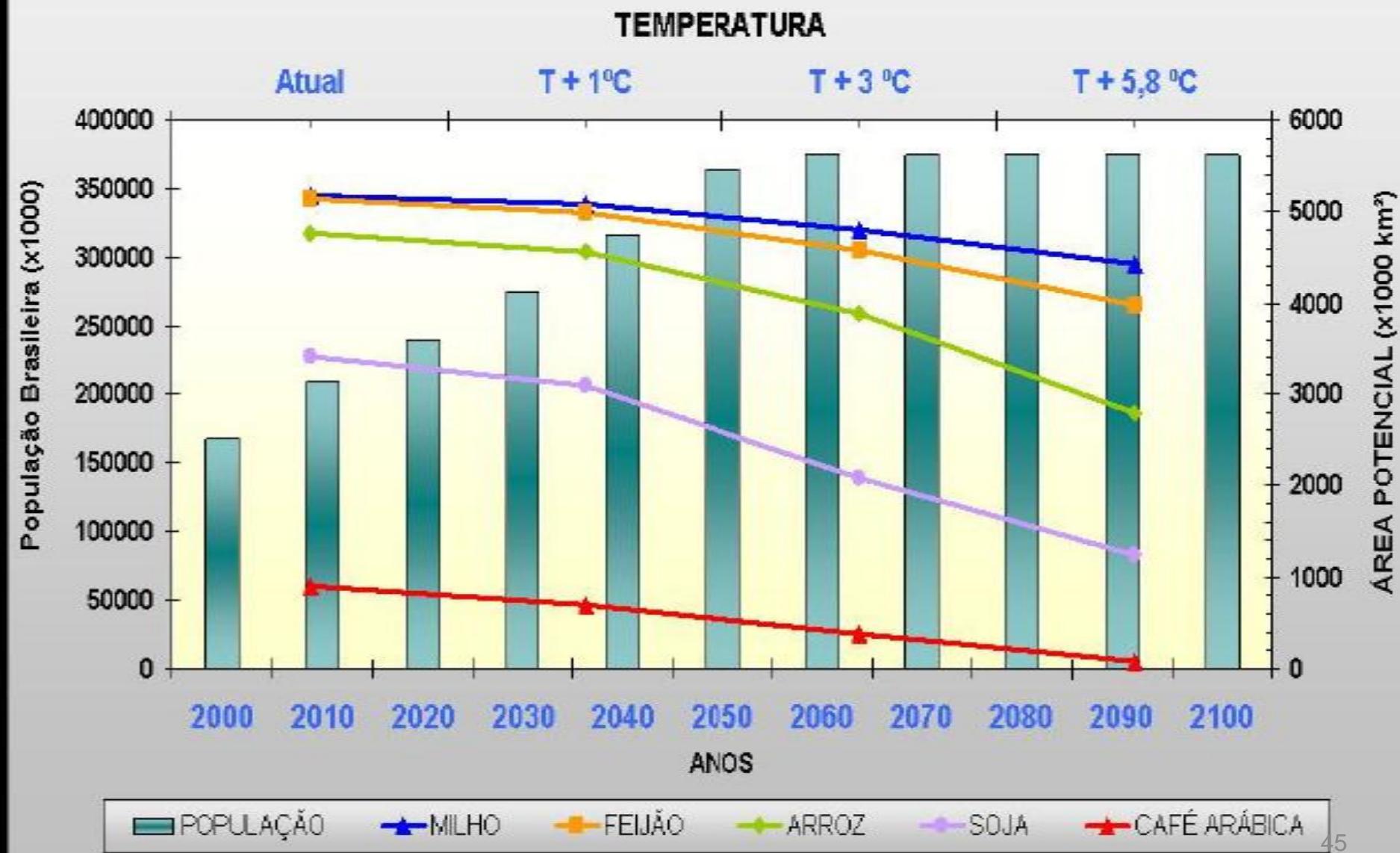


Café Arábica em São Paulo

(CEPAGRI/Unicamp, 2008)

Aumento de Temperatura	Área Aptas (km ²)	Variação Percentual (%)	Produção (ton)	Diferença em relação aos valores de referência	
				Produção (ton)	Perdas (US\$)
+1°C	145.202	-23,1	269.082	-80.829	-113.160.600
+3°C	75.455	-60,1	139.614	-210.297	-294.415.800
+5,8°C	8.439	-95,5	15.746	-334.165	-467.831.000

Redução da área potencial para o cultivo de grãos em função do aumento de temperatura de 1°C a 5,8°C



FACE À MUDANÇA DO CLIMA, HÁ SOMENTE TRÊS ATITUDES POSSÍVEIS:

- 1) Inação – não fazer nada e aceitar os danos futuros;**
- 2) Adaptação – quando possível, adaptar-se a um novo clima;**
- 3) Mitigação das emissões – evitar ou reduzir as emissões líquidas antrópicas dos gases de efeito estufa.**

Soluções - Medidas mitigadoras:

1. Redução (eliminação) de queimadas;
2. Substituição de combustível fóssil por biocombustível (cana de açúcar, dendê, mamona e soja, por exemplo);
3. Reflorestamentos;
4. Repensar a matriz energética.

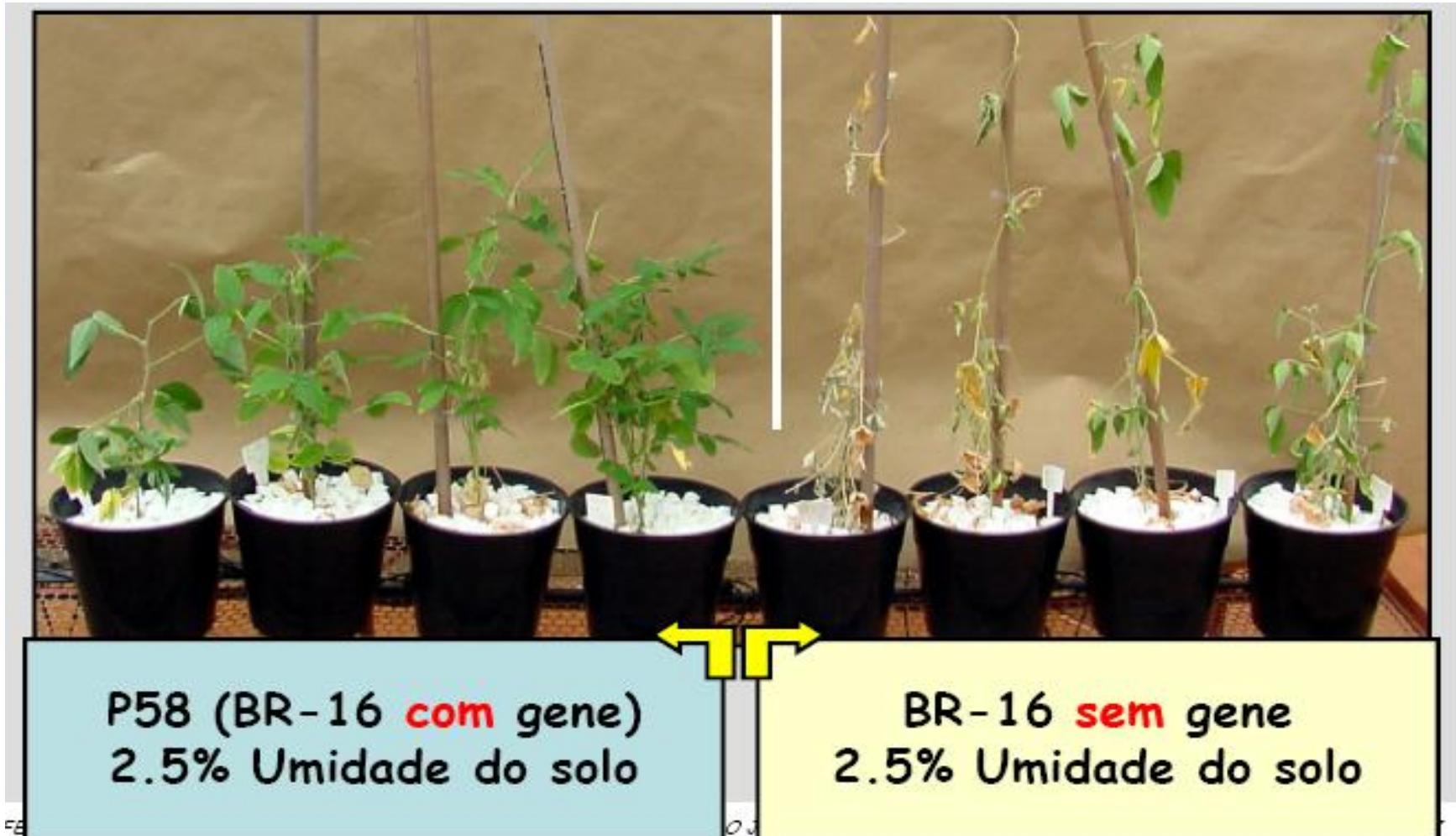
Soluções - Medidas adaptativas:

1. Melhoramento genético - materiais mais resistentes a temperaturas elevadas;
2. Melhoramento genético - materiais mais resistentes a deficiência hídrica;
3. Introdução de novas culturas.

Soluções – Medidas Adaptativas

Expressão de gene tolerante à seca na Soja

(4 espécimes à esquerda com gene modificado; todos com apenas 2,5% de umidade)



Alternativas de Mitigação

✓ NÚMERO 1 NO CASO DO BRASIL → REDUZIR DESMATAMENTOS E QUEIMADAS EM TODOS OS BIOMAS!

Ao serem cortadas e queimadas, as árvores liberam para a atmosfera o dióxido de carbono que havia nelas.

É assim que acontece **61% das emissões de GEE – (Comunicação Nacional, 2011)** no **Brasil**, levando o país a ser o **4º maior emissor do planeta** → o que implica em perda de capacidade de argumentação ou perda de “poder de barganha” nos fóruns internacionais sobre a mudança climática.

CO₂ emissions from land use change



DYNAMIC DESIGN
PHILIPPE REJA/CNRS2
GRID
Arendal UNEP

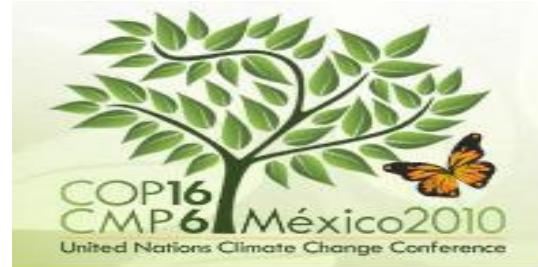
Source : Climate Change Information Kit, UNEP/IUC, 1997.

“Coqueluche” do “momento”: REDD

- Mecanismos internacionais podem contribuir para estabilizar os níveis de emissões, uns compensando outros. É aí que entra o princípio conhecido como **REDD** (*Reduce Emissions for Deforestation and Degradation*), ou **Redução de Emissões para o Desmatamento e Degradação**. A idéia é criar valores econômicos para manter a floresta em pé, ou para o desmatamento evitado, como tem sido chamado.
Como outros mercados, um poluidor poderá compensar suas emissões comprando créditos de quem ainda tem o que conservar. Por outro lado, se um dono de floresta mantiver sua mata em pé será compensado financeiramente. Segundo os cálculos apresentados por Melnick (2009), esse mercado já representaria mais de três vezes o que rende soja ou gado, ou mesmo madeira que quase sempre é comercializada de uma só vez.
- Diferentemente do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL, que não inclui as florestas naturais remanescentes, o REDD vai além de Kyoto (ou além do Protocolo de Quioto, Japão, 1997) quando propõe compensações financeiras aos proprietários de matas naturais, que se prontificam a proteger suas florestas por 60 anos, ganhando durante todo este período.

Meta brasileira voluntária para redução de desmatamentos e queimadas

- ✓ A decisão do governo (**Plano Nacional de Mudanças Climáticas, lançado pelo MMA em setembro de 2008**) de reduzir em 70% o desmatamento e as queimadas na Amazônia até 2017 (**zerando até 2040**) tende a fortalecer a posição brasileira nas negociações internacionais sobre mudanças climáticas. E foi, de fato, o que constatei na



- ✓ Por outro lado, a eventual aprovação do “novo” Código Florestal já está revertendo este ciclo virtuoso. Mais uma vez, estamos sendo vistos como devastadores ambientais crônico. Claro, apenas a perspectiva de aprovação do novo CF já implicou em aumento de 500% no desmatamento no MT, entre março a abril de 2011.

Alternativas de Mitigação

- Expansão do uso de energia eólica e solar, bioenergia (etanol, biodiesel, etc.), Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs), entre outros;
- EXPANSÃO DO TRANSPORTE COLETIVO (AO INVÉS DE PRIORIZAR O TRANSPORTE INDIVIDUAL);
- Adoção da intermodalidade no Setor de Transportes
Por exemplo: automóveis e aviões x trens rápidos (TAV) no trecho Rio de Janeiro - São Paulo – Campinas.
A presidente Dilma Rousseff “abraçou” a causa da implementação deste TAV. Tende a “sair do papel”. Tomara mesmo por uma série de outros motivos.

Alternativas de Mitigação

- ✓ Pesquisadores da COPPE vão monitorar durante um ano os testes do primeiro ônibus flex urbano movido a gás e diesel do Rio de Janeiro que foi lançado em 10/05/2011, pelo governador do Estado, Sérgio Cabral.
- ✓ O veículo abastecido com 70% de gás natural veicular (GNV) e 30% de diesel vai emitir 20% a menos de gás carbônico (CO₂) que os ônibus convencionais, movidos exclusivamente a diesel.
- ✓ O objetivo é avaliar a viabilidade do uso do combustível nas frotas que circulam no estado.



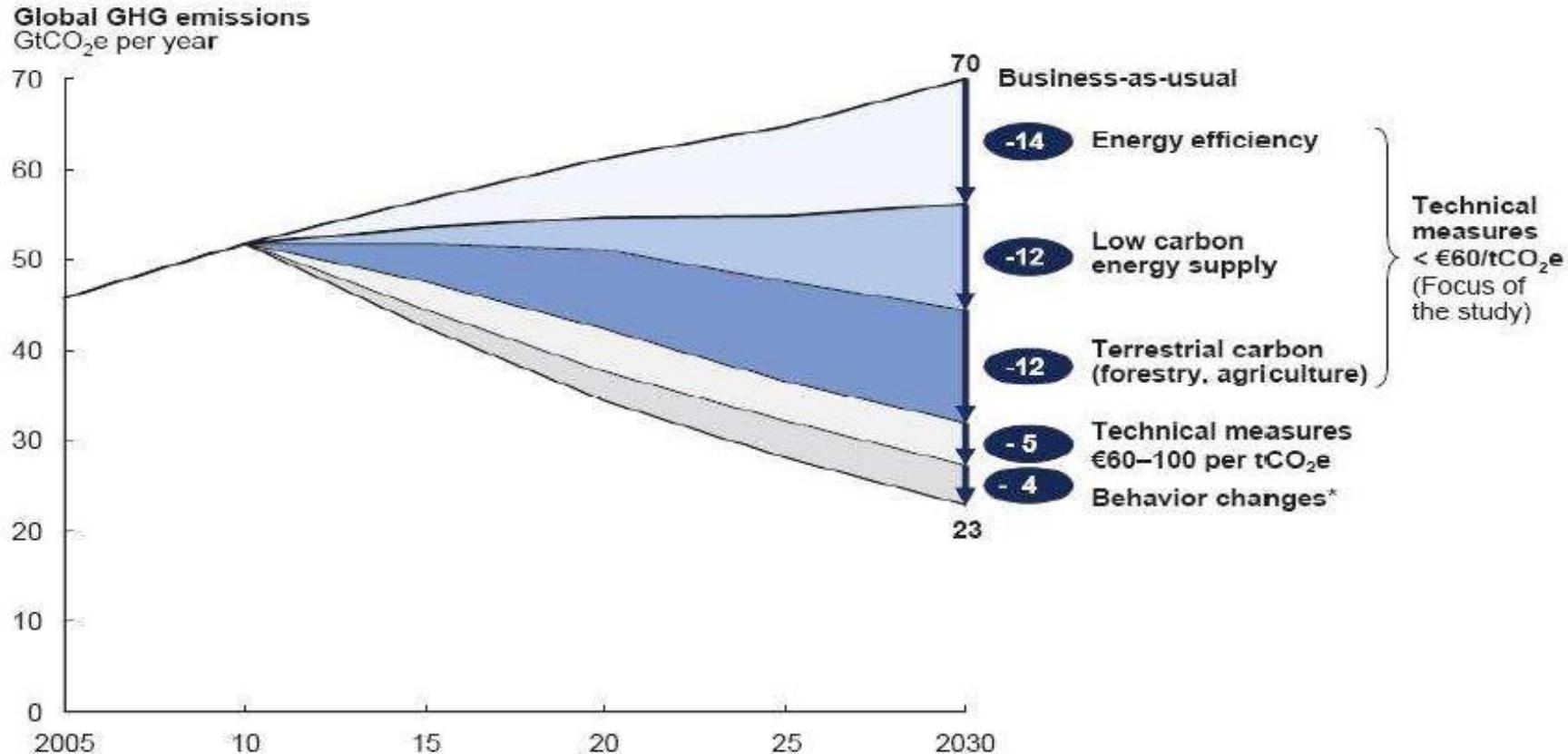
VU - PROGRAMA RJ

GNV+
Brasil

Tecnologia Brasileira

Alternativas de Mitigação

Low Carbon Economy



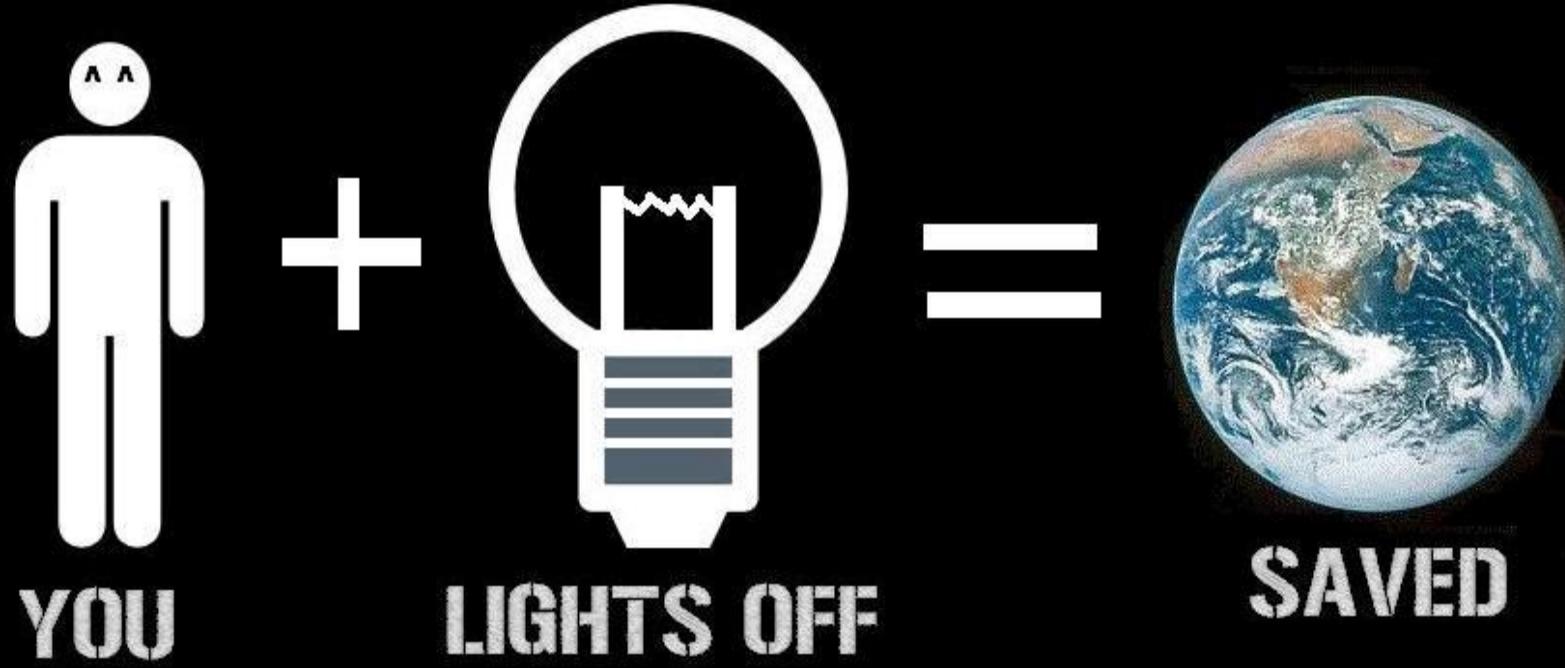
* The estimate of behavioral change abatement potential was made after implementation of all technical levers; the potential would be higher if modeled before implementation of the technical levers.

Source: Global GHG Abatement Cost Curve v2.0; Houghton; IEA; US EPA

Behavior changes (mudanças comportamentais)
não teriam sido subestimadas?

EARTH HOUR

SUPPORTED BY JUSTPLAIN-DARREN.BLOGSPOT.COM



8.30p.m - Saturday - 26 March 2011

8:30PM, Saturday 26 March 2011

- A participação esperada no evento mundial para apagar as luzes e se comprometer com uma ação para ir além da hora, em 2011, atingiu um número recorde, com centenas de milhões de pessoas em milhares de cidades e comunidades de 134 países, durante a passagem da Hora do Planeta.
- O Brasil atingiu um novo recorde este ano com a participação de 124 cidades. Entre elas, estão dois terços das capitais de estado em todas as cinco regiões brasileiras.
- No Rio de Janeiro, houve uma grande e emocionante comemoração em frente aos Arcos da Lapa, onde o aqueduto da era colonial ficou às escuras pela primeira vez. O “esquenta” ficou a cargo do cantor de música popular brasileira Toni Garrido e, depois dele, houve discursos da ministra do Meio Ambiente, Izabella Teixeira, e do Secretário de Conservação da Cidade do Rio de Janeiro, Carlos Osório.

Adaptação

- ✓ No âmbito da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas da ONU (UNFCCC, para a sigla em inglês), o termo **adaptação** refere-se às medidas necessárias para adaptar atividades humanas (agricultura, abastecimento de água, geração de energia, transporte, habitação, etc.) aos impactos irreversíveis decorrentes do (provável) avanço das mudanças climáticas globais;
- ✓ Por exemplo: se em determinada região houver diminuição significativa de chuvas, eventualmente o sistema de captação e abastecimento público de água terá que ser adaptado aos mananciais e fluxos que continuarem disponíveis.

Adaptação

Alguns países têm feito esforços na área de adaptação, particularmente através de:

- ✓ Conservação de ecossistemas importantes;
- ✓ Sistemas de alerta precoce;
- ✓ Gerenciamento de riscos na agricultura;
- ✓ Estratégias para gerenciamento de secas;
- ✓ Engenharia contra inundações de zonas costeiras (“Engenharia Climática”); e
- ✓ Sistemas de vigilância epidemiológica.

No entanto, no caso do Brasil (e da grande maioria dos países em desenvolvimento) a efetividade de tais esforços é diminuída por:

- ✓ **Falta de informações básicas;**
- ✓ **Falta de sistemas de observação e monitoramento;**
- ✓ **Falta de capacitação e referenciais políticos, institucionais e tecnológicos apropriados;**
- ✓ **Baixa renda;**
- ✓ **Habitações localizadas em áreas vulneráveis (Brasil: Petrópolis, Niterói, Cubatão...apenas para citar alguns poucos exemplos).**

PROJETO PINTADAS (ADAPTAÇÃO)

- Local development and adaptation to climate change using renewable energy and efficient irrigation systems in the semiarid region of Brazil;
- The Municipality of Pintadas, located about 350 km west of Salvador, in the semiarid region of Bahia, with 100% of its territory included in the so-called “Drought Polygon”, is classified by UNDP as having a low human development index (HDI);
- Brazilian National Statistics (IBGE) data from 2000 reveals that the population is of 11,166 inhabitants, of which 63% live in the rural zone (the average rural population in the state of Bahia is 37,6%).

PROJETO PINTADAS (ADAPTAÇÃO)



CENÁRIO DE LINHA DE BASE PROJETO

PINTADAS (ADAPTAÇÃO)

Com o aumento da temperatura no planeta, as precipitações pluviais no semi-árido do Nordeste do Brasil tendem a diminuir ainda mais ►

Consequentemente, aumentará o déficit hídrico para as plantas ►

Apesar do agravamento das secas (ou da redução das precipitações pluviais) no semi-árido do Nordeste do Brasil, ocorrerão chuvas → mesmo que pontuais ou irregulares.

PROJETO PINTADAS (ADAPTAÇÃO)

Dois projetos piloto que bombeiam água por geradores movido à energia renovável (no caso, energia fotovoltaica) ⇒ aumento da produtividade agrícola (via melhoramento do processo de irrigação...gotejamento)

No caso, portanto, o Projeto de Pintadas também guarda relação com a racionalização do uso de um importantíssimo Recurso Natural: A ÁGUA!

PROJETO PINTADAS (ADAPTAÇÃO)

Resultados (2011):

- Diversificação na produção;
- Aumento de produtividade;
- Geração de renda extra;
- Facilitação para agricultura de subsistência;
- Notou-se tendência para “fixação do homem no campo” (entrevistas e “mini-censo” foram realizados).

Custos para se evitar a ocorrência de eventos climáticos catastróficos em profusão a partir de 2050 (que é a tendência se o ritmo atual de emissões de GEE for mantido):

- Para estabilizar (a concentração de GEE na atmosfera) em 450 ppmv é preciso reduzir as emissões até 2050;
- Para restringir o aumento de temperatura a 2°C acima da temperatura da época pré-industrial (ou seja, para se chegar, no máximo, a 450 ppmv que tende a equivaler a um aumento de 2°C ⇒ limite máximo para termos alterações no clima ainda adaptáveis), é fundamental solucionar o problema nas próximas 2 décadas (ou seja, até 2021), e o custo para evitar mudanças climáticas mais graves é estimado entre 0,12% do PIB mundial (por ano) até 2030 e em até 2% do PIB mundial em 2050 ([IPCC, 2007; Relatório Stern, 2006](#)). PIB mundial ⇒ pouco mais de US\$ 61 trilhões (Banco Mundial, 2011);
- Para isto é preciso passar de 40-45 GtCO₂/ano (emissões atuais globais de GEE) para 18 GtCO₂/média por ano ou menos (até 2050);
- Quanto mais tarde começarmos maior será o custo com esforços maiores;
- O custo da mitigação é bem menor do que o custo de adaptação.

A CONVENÇÃO DO CLIMA - UNFCCC (inglês) ou CQNUMC (português)

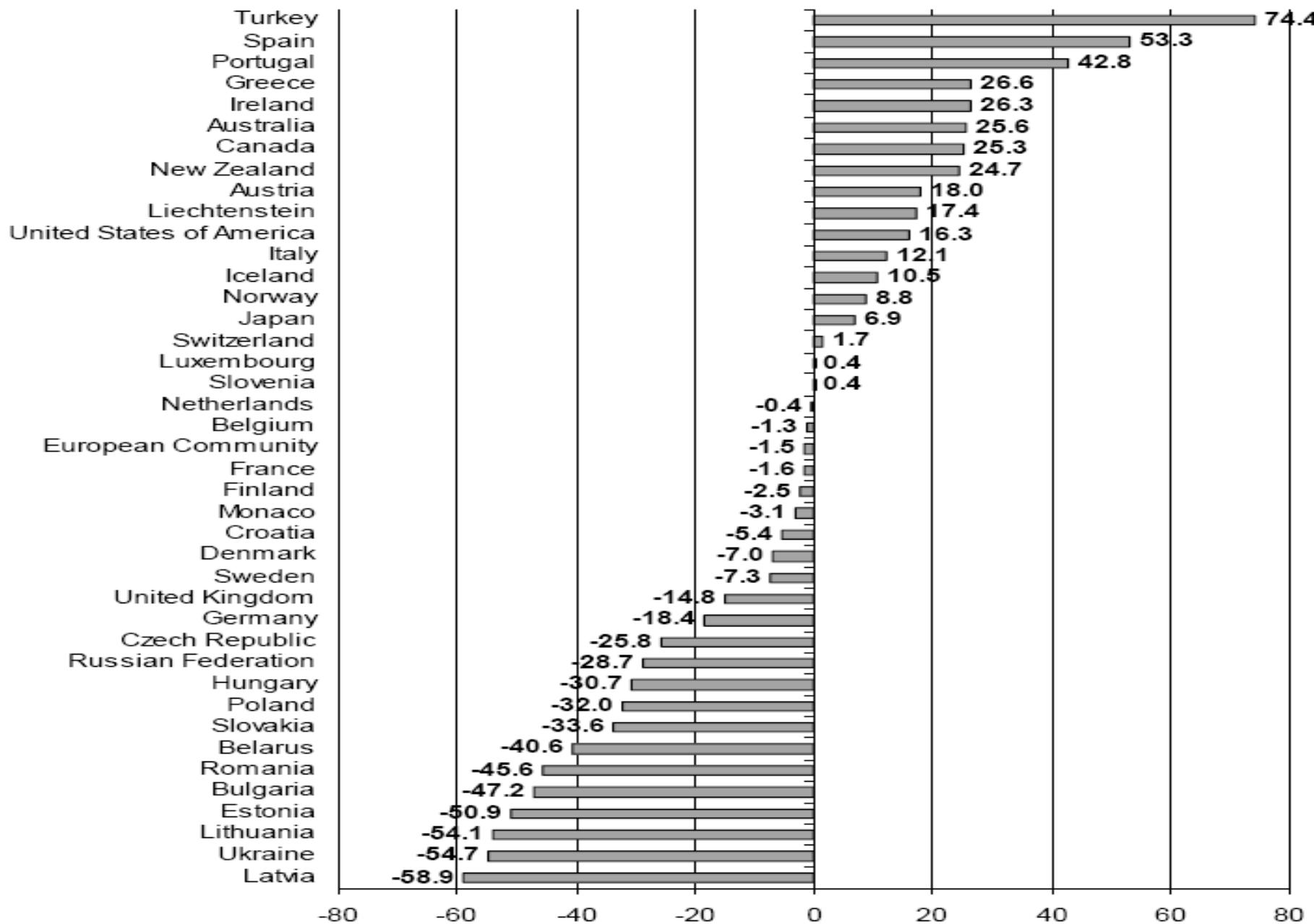
“O objetivo final desta Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes é o de alcançar, em conformidade com as disposições pertinentes desta Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável”

A Convenção não define a forma de atingir o objetivo, mas estabelece mecanismos de negociação.

**Anexo B do Protocolo de Kyoto (COP 3, Japão, 1997) - Compromissos
quantificados de limitação ou redução de emissões (base 1990=100)**
**Média de redução de 5,2% na emissão de GEE comparando-se o período
2008-2012 e o ano de 1990**

País	Meta	País	Meta	País	Meta
Alemanha	92	Estônia	92	Luxemburgo	92
Austrália	108	Federação Russa	100	Mônaco	92
Áustria	92	Finlândia	92	Noruega	101
Bélgica	92	França	92	Nova Zelândia	100
Bulgária	92	Grécia	92	Países Baixos	92
Canadá	94	Hungria	94	Polônia	94
Comunidade Européia	92	Irlanda	92	Portugal	92
Croácia	92	Islândia	110	Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte	92
Dinamarca	92	Itália	92	República Tcheca	92
Eslováquia	92	Japão	94	Romênia	92
Eslovênia	92	Letônia	92	Suécia	92
Espanha	92	Liechtenstein	92	Suíça	92
EUA	93	Lituânia	92	Ucrânia	100

Change in GHG emissions excluding LULUCF (%)



Ação Individual como estratégia para adoção prática do conceito de Desenvolvimento Sustentável e como estratégia de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais

A geração atual, adultos e jovens de hoje, tem nas mãos o poder de reverter (ou sendo mais realista e scientificista... conter) o cenário que se anuncia.

- No caso do setor de transportes, que responde mundialmente por 23% das emissões globais de CO₂, e é o que mais cresce (2% ao ano), o maior problema para a redução das emissões é o alto custo político das medidas a serem tomadas (*imaginem o “ônus político” associado, digamos, à implementação de pedágio em plena Marginal Tietê*);
- Neste setor, pode ser grande a contribuição individual no que se refere à atenuação dos impactos decorrentes das mudanças climáticas globais.

Ação Individual como estratégia para adoção prática do conceito de Desenvolvimento Sustentável e como estratégia de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais

- Utilize menos o carro particular, preferindo sempre transportes públicos (em uso “normal”, um carro emite cerca de 10 tCO₂ ao ano);
- Dirija de forma ecologicamente mais adequada: mantenha velocidade média e não ultrapasse 110 km/h. Acima dessa velocidade há um excessivo e desnecessário consumo de combustível;
- Não acelere quando o veículo não estiver em movimento e procure utilizar carros mais eficientes;
- Adote procedimentos muito simples: andar com os pneus sempre calibrados economiza gasolina (ou álcool).

Ação Individual como estratégia para adoção prática do conceito de Desenvolvimento Sustentável e como estratégia de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais

- Quando da aquisição de um novo carro, prefira modelo à álcool (ops...etanol);
- Revise a emissão de gases do seu veículo;
- Nunca sobrecarregue o veículo:
mais peso = maior consumo de combustível;
- Comece a utilizar a bicicleta na medida do possível;

Sempre que possível, use TRANSPORTE COLETIVO

Ação Individual como estratégia para adoção prática do conceito de Desenvolvimento Sustentável e como estratégia de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais

- Economize energia elétrica (ex: em sua casa, troque lâmpadas incandescentes por fluorescentes; reduza o uso desnecessário de equipamentos movidos à eletricidade...do 2º ao 3º andar, vá de escada...);
- Reduza o uso do chuveiro elétrico e do ferro de passar roupa;
- Economize água;
- Plante árvores !!!
- Dê preferência a combustíveis renováveis;
- Use papel reciclado;
- Separe o seu lixo.
- Conscientize as crianças!

Ação Individual como estratégia para adoção prática do conceito de Desenvolvimento Sustentável e como estratégia de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais

- No Brasil, a principal fonte emissora de gás carbônico é o desmatamento (e as queimadas). Estima-se que mais de 65% de nosso CO₂ venha das florestas destruídas. Quase todo o resto vem da queima de derivados de petróleo usados no transporte e na indústria.
- Mesmo quem nunca viu uma moto-serra pode dar sua contribuição para evitar que mais árvores caiam e que mais gás carbônico polua a nossa atmosfera.

Por exemplo:

- (1) Evitando comprar madeira que não seja certificada. Só assim você vai ter certeza de que a madeira que virou mesa ou ripa de telhado não foi cortada ilegalmente.
- (2) Engajando-se um movimento social anti-desmatamento.

Ação Individual como estratégia para adoção prática do conceito de Desenvolvimento Sustentável e como estratégia de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais

- ✓ **Verificar a origem da carne nossa de cada dia. Não compre se ela veio de uma área desmatada para pasto (ehhh providência difícil de cumprir...).**

- ✓ Aliás, no Brasil, comer carne carrega uma outra “culpa”. No País, a agropecuária contribui de forma não desprezível para o agravamento do Efeito Estufa.
→ Motivo principal: CH₄ emitido pelo gado (via fermentação entérica; leia-se: “bafo”).

Ação Individual como estratégia para adoção prática do conceito de Desenvolvimento Sustentável e como estratégia de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais

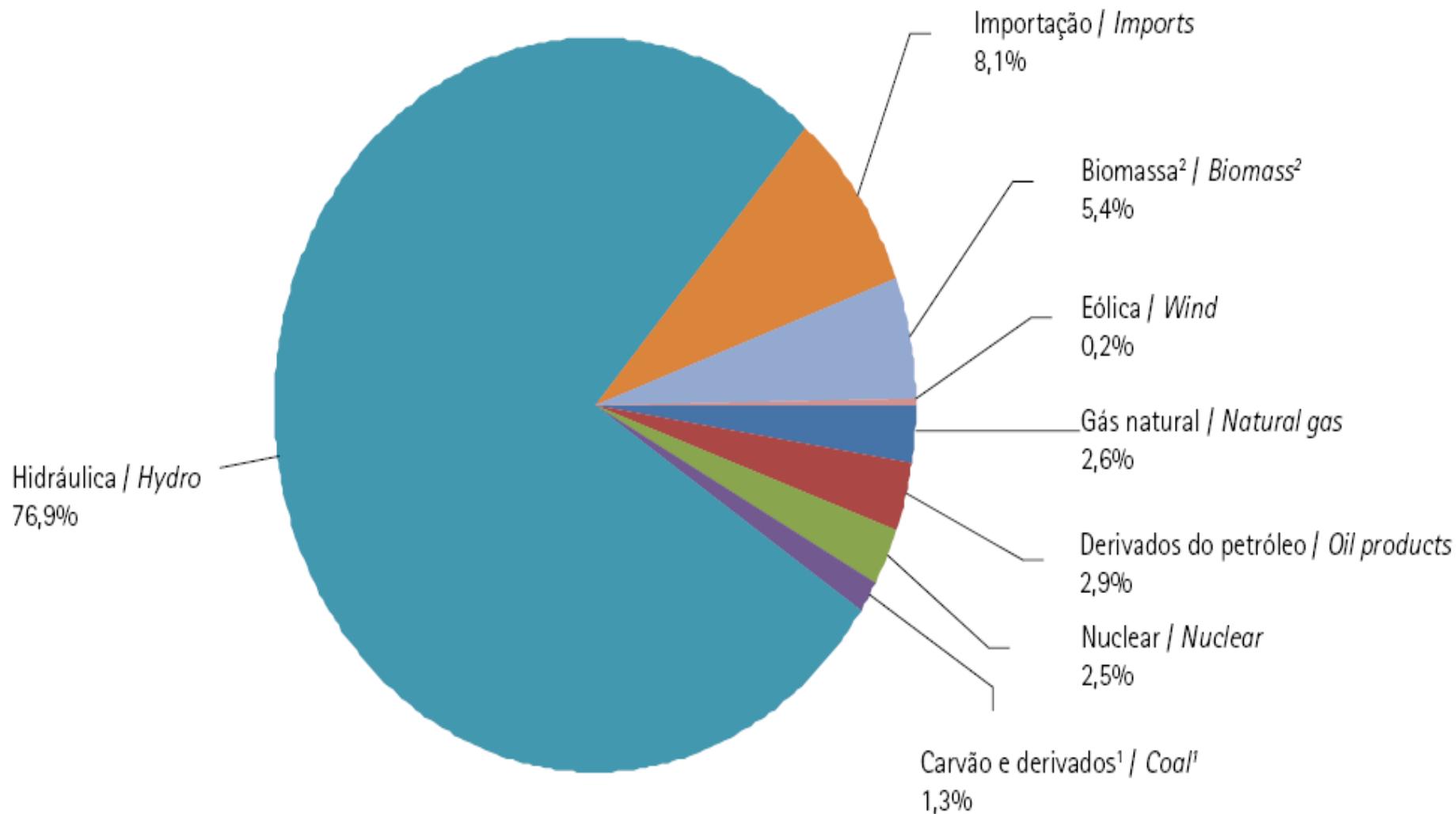
- ✓ Opte por alimentos produzidos localmente / regionalmente;
- ✓ Esta atitude, de facílima e saudável execução, implica na redução de muitos quilômetros rodados por caminhões, automóveis, aviões, etc. (= redução no consumo de diesel, gasolina, QAV, etc.).

Ação Individual como estratégia para adoção prática do conceito de Desenvolvimento Sustentável e como estratégia de Mitigação das Mudanças Climáticas Globais

- Plante árvores!!!
 - Elas são capazes de absorver o CO₂ que você emite !
 - Quantas árvores são necessárias para aplacar a responsabilidade de cada um?
- Uma pessoa que roda 20 quilômetros por dia num carro 1.0 movido à gasolina emite cerca de 1,87 tonelada de CO₂ por ano (IEA, 2007). Para neutralizar essas emissões, é preciso plantar nove árvores a cada ano.

E quem viaja de avião? Pior. Só uma ida e volta na ponte aérea Rio-São Paulo exige o plantio de uma árvore por passageiro.

Oferta Interna de Eletricidade por Fonte (Balanço Energético Nacional, EPE, 2011)



Composição Setorial do Consumo de Eletricidade (Balanço Energético Nacional, EPE, 2011)

65 milhões de anos atrás

Relaxem. É só um asteróide.
Asteróides são naturais.



79 D.C.

Não se preocupe Pompeii, é só
um vulcão! Vulcões são
perfeitamente naturais...!



14 de abril, 1912

Bons notícias para todos - parece que
atingimos um iceberg! Com certeza temos
sorte já que icebergs são naturais...!



HOJE

Secos, enchentes, clima 'selvagem',
ciclones, aumento do nível do mar,
todo essa coisa de mudanças
climáticas...tudo natural.



Especialistas através dos tempos



Bibliografias de referência

- **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).** Climate Change 2001: The Scientific Basis. Cambridge University Press, 2007.
- **California Space Institute & University of California San Diego (Calspace Distance Learning Courses)**
<http://calspace.ucsd.edu/virtualmuseum/climatechange1/cc1syllabus.shtml>
- **Kemp, DD.** Global Environmental Issues – a climatological approach. 2nd edition. London: Routledge, 1994.

Bibliografias de referência

- Henry, JG, Heinke, GW. Environmental Science and Engineering. 2nd edition. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.
- Karl, TR, Trenberth, TE. Modern Global Climate Change. *Science*, 2003; 302: 1719-1723.
- BBC. Changing Climates – The Science. Transcrição da reportagem exibida em 08/05/2001.
- NASA. Earth Observatory. Disponível em <http://earthobservatory.nasa.gov/>
- Austrália.. Site do Governo Australiano com imagens sobre mudanças climáticas. Disponível em <http://www.bom.gov.au/info/climate/change/gallery/14.shtml>

Endereços eletrônicos recomendados para consulta/expansão de conhecimentos

- Intergovernmental Panel on Climate Change: <http://www.ipcc.ch/>
- MCT: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/77650.html>
- Agência Internacional de Energia: <http://www.iea.org/>
- NASA Earth Observatory: <http://earthobservatory.nasa.gov/Library/>
- Núcleo de Assuntos Estratégicos – NAE:
<http://www.presidencia.gov.br/secom/nae/base.htm>
- CEPAGRI/Unicamp: <http://www.cpa.unicamp.br/>
- INPE: <http://www.inpe.br/>
- Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC):
<http://www.forumclima.org.br/>
- United Nations Framework Convention on Climate Change:
<http://unfccc.int/>



When it gets down to having to use violence, then you are playing the system's game. The establishment will irritate you - pull your beard, flick your face - to make you fight. Because once they've got you violent, then they know how to handle you. The only thing they don't know how to handle is non-violence and humor.

• John Lennon

Joe Bonham
2011

Why do we close our eyes
when we pray? When we cry?
When we dream? Or when
we kiss? Because we know
that the most beautiful things
in life are not seen, but felt by
heart.

factsaboutyou | tumblr

Journey of the Soul

