

SindsegSC
Florianópolis

MUDANÇAS CLIMÁTICAS CAUSAS, EFEITOS, DESASTRES E IMPACTOS SOBRE A SOCIEDADE

Geólogo Juarês José Aumond
Msc. em Geografia
Dr. Eng.Civil

aumond@furb.br

47-3355.1698

47-9989.2038

NOVOS TEMPOS

**Não só a economia, os problemas
também estão globalizados**



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Fator catalizador



Novos Problemas
Desastres Ambientais
Novas oportunidades

Mudanças climáticas



Desastres Ambientais



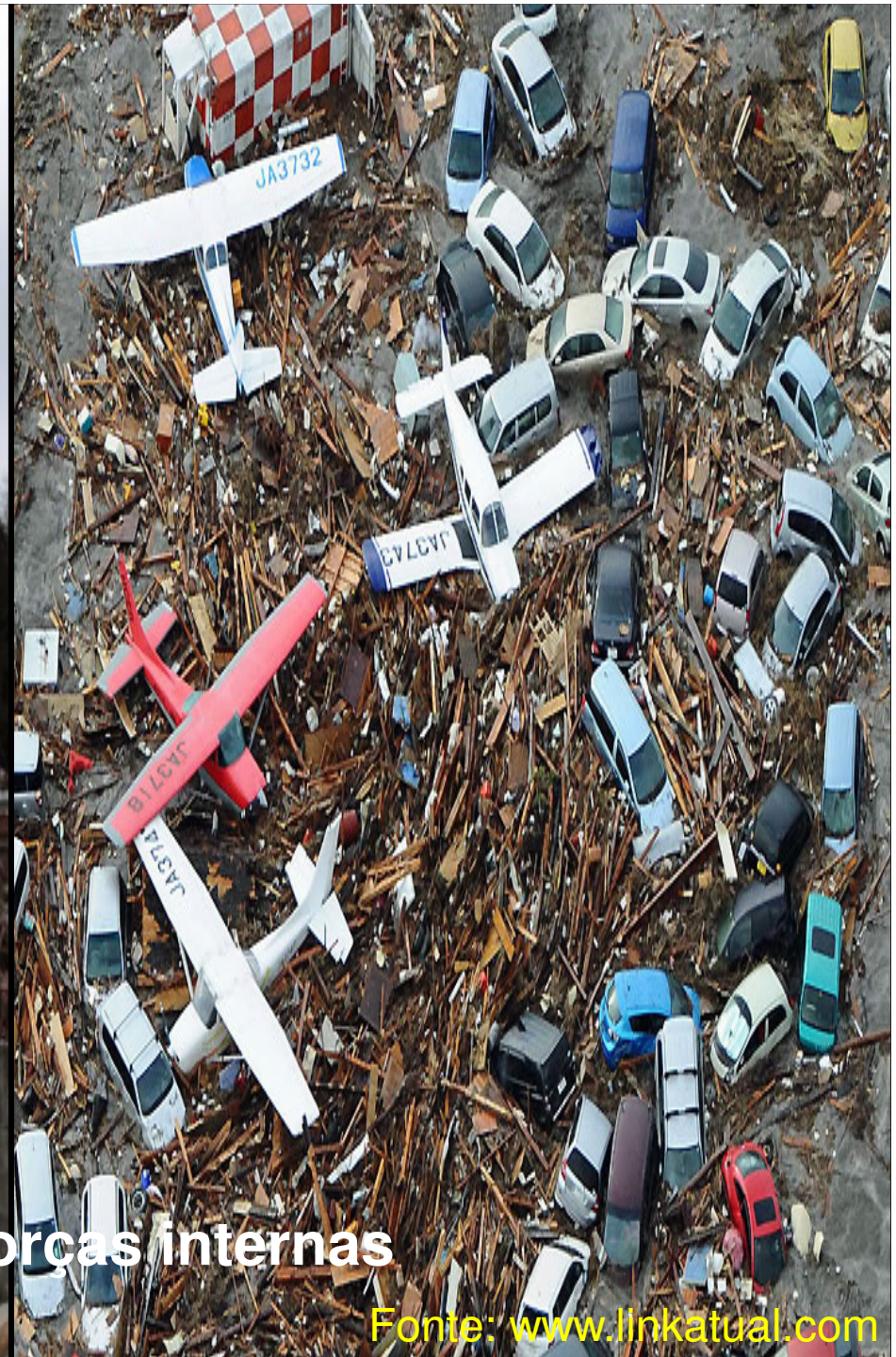
Perguntas instigantes

- São previsíveis ?
- Como são construídos ?
- Afetam a todos igualmente?
- É possível aprender com eles ?

DESASTRES

- 1- Constituem um reflexo da organização da sociedade.
- 2- São vividos socialmente de forma diferenciadas.
- 3- Os Fenômenos Socioambientais convertem a fragilidade natural em fragilidade social.
- 4- Constituem uma oportunidade de aprendizado social.

Japão 11/03/2011



Desastres: forças internas

Fonte: <http://feitoagora.com/>

Fonte: www.linkatual.com

Foto: J. J. Aumond

Perdas econômicas na agricultura

Forças Geológicas externas

Inundação, Ilhota, (SC) 11/2008

Foto: J. J. Aumond

Vidas humanas/perdas econômicas
em áreas urbanas

Blumenau, (SC) Escorregamentos
Rua Hermann Huscher

MUDANÇAS CLIMÁTICAS/DESASTRES

**Serão determinantes das Políticas
Econômicas do Sec. XXI**

**•Transformará nossos padrões de produção e
consumo**



•Impulsionará a Inovação Tecnológica



Max Mayfield



Evelyn Shanahan

EVENTOS EXTREMOS

Furacões Hemisfério Norte: mais frequentes e intensos



<http://entidadesciganasdaumbanda.blogspot.com/2009/11>

Maio 2011/EEUU
+300 mortes

PIOR CATÁSTROFE PROVOCADO POR TORNADO EM SEIS DÉCADAS



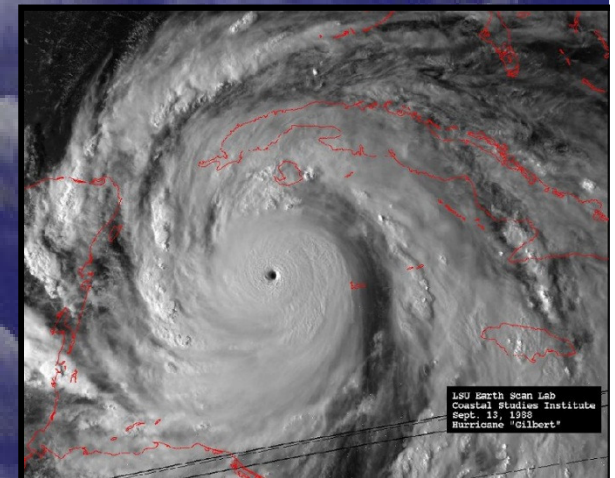
Revista. [Época.globo.com](http://epoca.globo.com)

Ciclone Tropical Catarina, (Cat 1), março, 2004 (NOAA)

Furacão
Ondas de 5 metros



20.000 residências



Fonte: José Geib

PARADOXO
New York/EEUU
26/12/2010



Fotos: J. J. Aumond

26-07-2010

Recordes secular de Seca, ondas calor e
mega incêndios: **25 colheita de cereais perdidas**
MOSCOU (AFP).



Rússia

Chuvas concentradas /mega movimentos de massa

Mortos: 1.117

Desaparecidos: 600

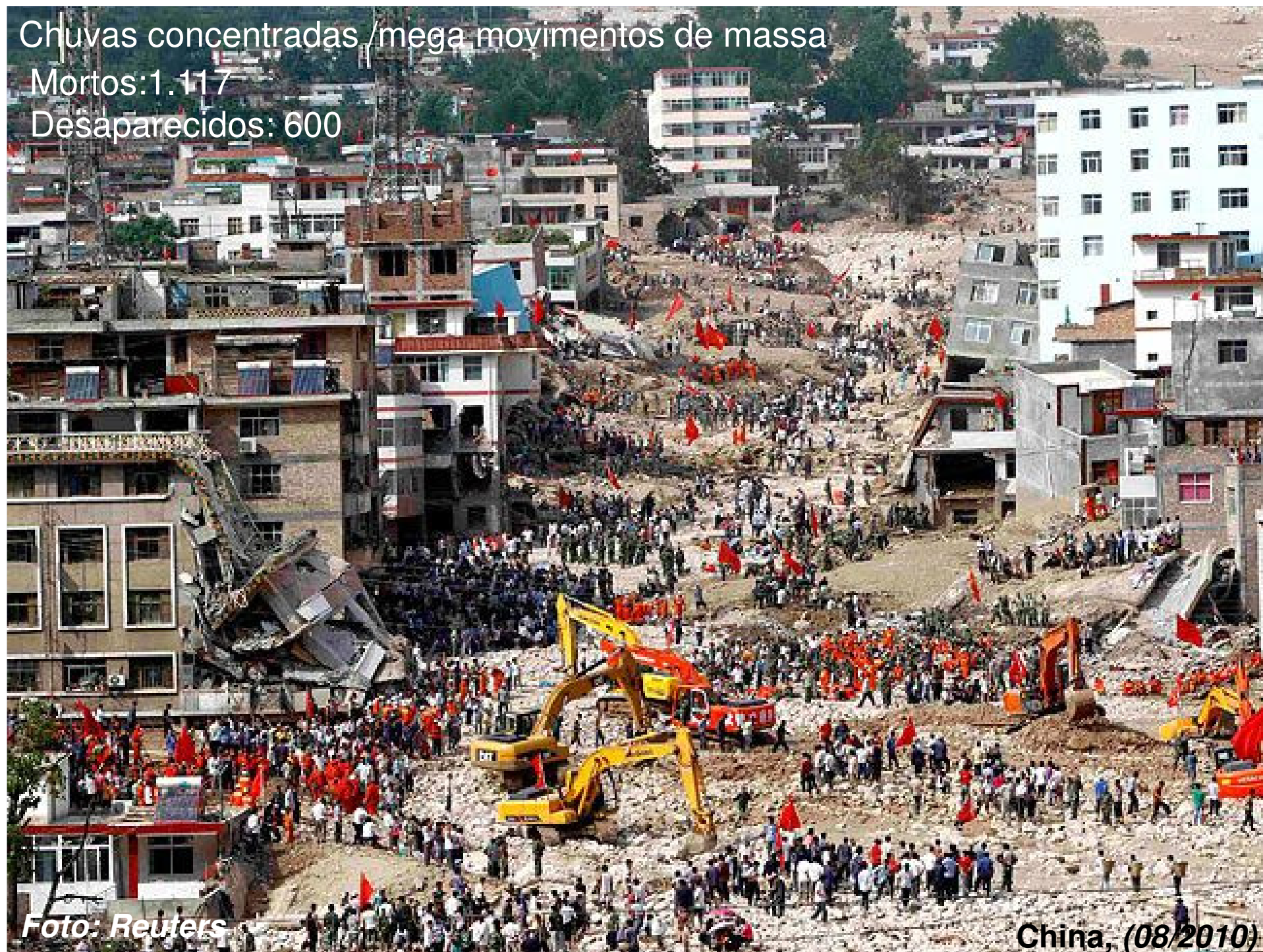


Foto: Reuters

China, (08/2010)



Foto: Reuters

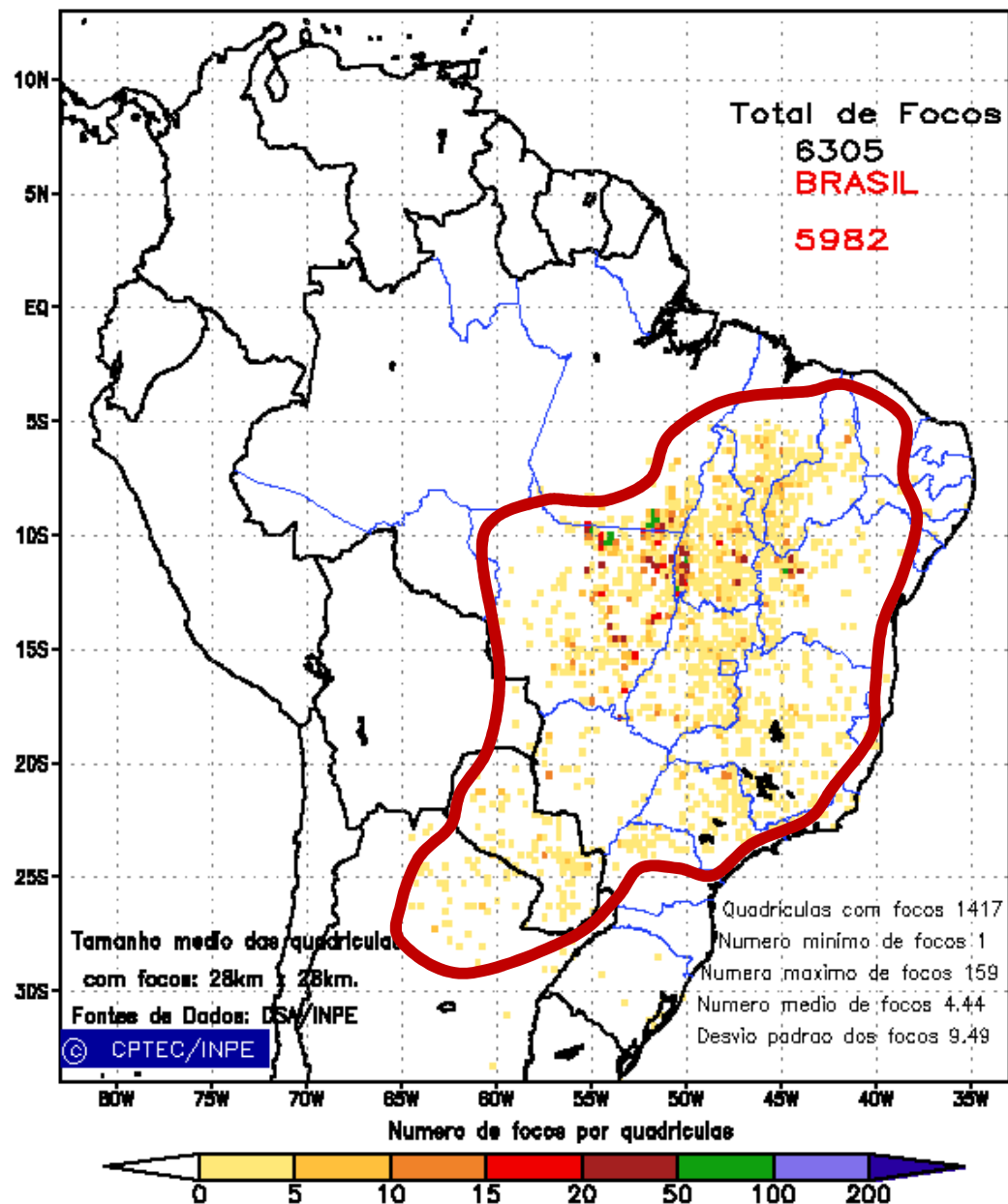
Paquistão, Julho, 2007

- **Chuvas concentradas mais frequentes**
- **25% do Paquistão sob água**



Focos de Queima

Acumulado de 01 a 12 de agosto de 2010
NOAA15 – passagem as 21GMT



Estiagem e a baixa
umidade relativa do ar



Inpe: 13.823 focos de
queimadas

Publicado por [Cristina Sant' Anna](#)
em 13 agosto 2010 às 12:31

PORQUE ESTUDAR AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS ?



Região Serrana: chuvas torrenciais, em áreas de ocupação irregular, deixaram mais de 800 mortos em janeiro de 2011

Gravidade crescente dos desastres naturais estimula a procura de seguros

O ditado “prevenir é melhor do que remediar” traduz a preocupação de todos em preservar a vida e os bens contra acidentes, roubos e demais riscos. Mas outros perigos, causados pela natureza e pelo próprio homem, têm ameaçado cada vez mais patrimônios e vidas em todo o mundo. No ano passado, os prejuízos causados por eventos extremos somaram mais de US\$ 200 bilhões e provocaram a perda de mais de 300 mil vidas, um dramático recorde nos últimos 35 anos

Enrique Blanco

Porque estudar as mudanças climáticas?

Perdas

- **Agricultura/Comodities** (estiagem, granizo, vendavais, chuvas torrenciais, desastres).
- **Biodiversidade**
- **Custos sistemas Viários: transportes de massa e passageiros** (deslizamentos, deterioração...).
- **Custos assistência da Saúde pública e privada** (frequência e intensidade de vírus, ondas de calor e frio...).
- **Construção Civil** (Vendavais, granizo: **necessidade urgente de adaptação da engenharia/arquitetura...**).

PORQUE ESTUDAR AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

SC pede R\$ 10 milhões para conter avanço do mar

Jornal: DC, 30/06/2010

FLORIANÓPOLIS - O governo de Santa Catarina liberação de R\$ 10 milhões ao governo f gência em Florianópolis. Um r apresentado à Secretari A secretaria ió tativa Fúria das Águas destruição no Campeche

... uma barreira de pedras na Praia ... onde nove casas já foram derrubadas. Se ... a região pode ficar isolada e a Lagoa do ... ponto de captação de água para abastecer a população da capital, corre o risco de sofrer processo de salinização.

Jornal SC 29 e 30/5/2010



Jornal O Estado de São Paulo, 2006

DESTRUIÇÃO - Casas atingidas pela força do mar da Praia de Atafona (RJ)

Ressaca deixa Florianópolis em alerta

Quatro casas foram levadas pela ressaca na Barra da Lagoa, em Florianópolis. Outras doze correm o mesmo risco. A construção do molhe, segundo o geólogo voluntário da Defesa Civil, Rodrigo Sato, fez o mar avançar mais de 50 metros no

últimos 16 anos. Segundo o estudo de Sato, a redução da faixa coincide com a obra. A erosão extrema na Praia da Armação, no Sul da Capital, ameaça salgar a Lagoa do Peri, maior manancial de água doce da Ilha de Santa Catarina.

Jornal SC 29/30/5/2010

Incêndios + frequentes no Bioma Amazônia e no Bioma Cerrado, 09/2010



<http://www.bloggers.com.br/wp-content/uploads/2009/01/10-queimadas-amazonia.jpg>

Rio Negro: mais baixo nível desde 1943.



Autor: desconhecido

PIOR SÉRIE DE DESLIZAMENTOS DA HISTÓRIA DO PAÍS

Desastre é maior deslizamento da história do País, diz ONU

De acordo com banco de estatísticas da entidade, tragédia no Rio já é o 2º maior desastre natural do Brasil



Jornal: Estado de São Paulo, 15/01/2011

JORNAL GAZETA DO POVO, Curitiba (Pr) 15/01/2015

**Perdas de vidas humanas
Perdas econômicas**

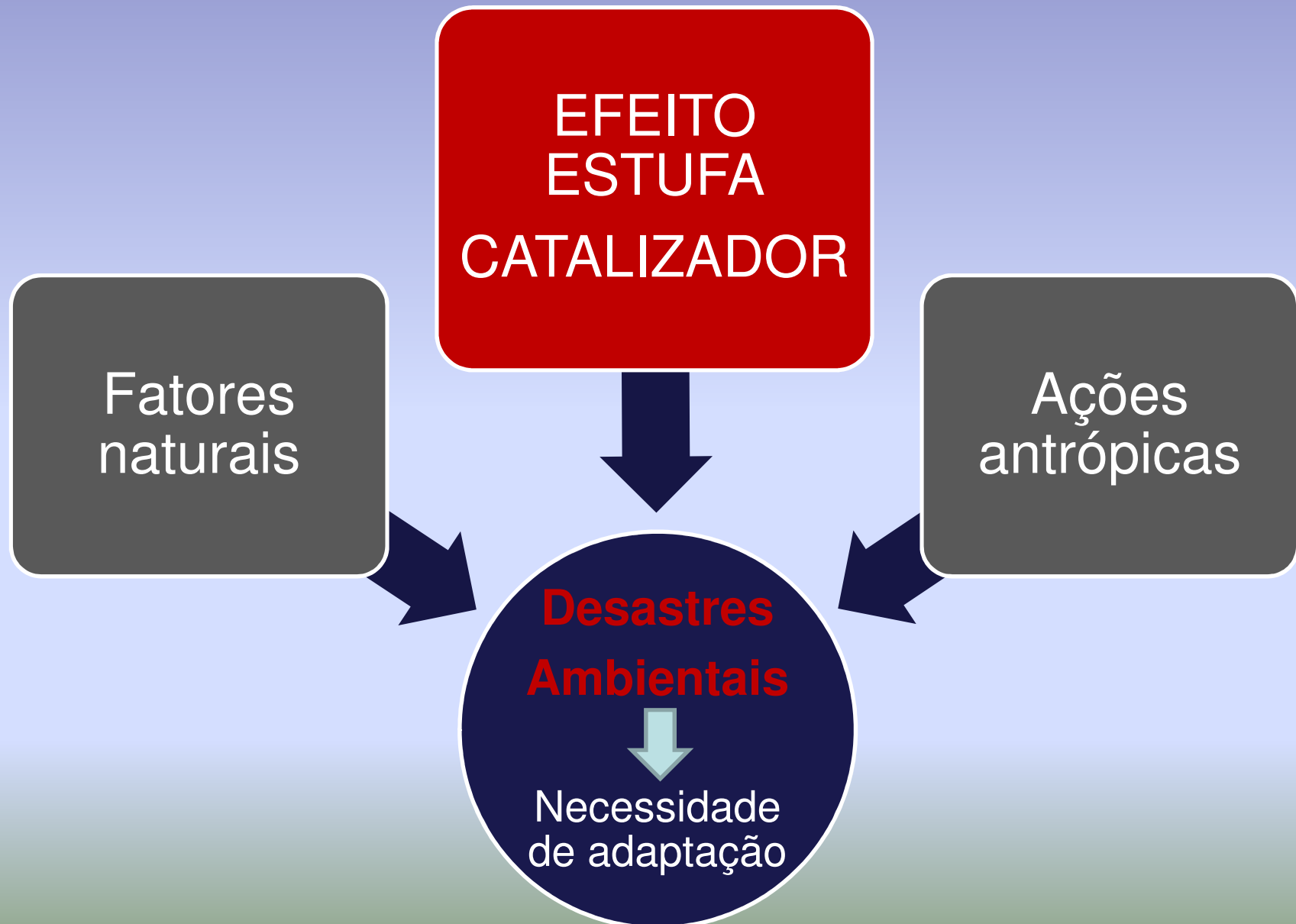


Fórum Humanitário de Genebra Suíça (GFH)

Alterações climáticas

- 300 mil pessoas morrem/ano
- 500 mil pessoas próximos anos
- U\$125 bilhões prejuízos econômicos
- U\$340 bilhões próximos 30 anos

Condicionantes que predispoem aos desastres climáticos



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

- Será verdade ?
- É um fenômeno novo ?
- O que a leitura das rochas/gelo nos ensinam?
 - Quais as conseqüências e como enfrentar seus efeitos ?
- Como preparar a Sociedade para esses novos tempos?

FATORES INDUTORES DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

ATIVIDADE SOLAR

CICLOS DE ATIVIDADE SOLAR :11, 500, 1100 ANOS (INTENSIDADE DE RADIAÇÕES)

PARÂMETROS PLANETÁRIOS

- Excentricidade da órbita terrestre: 100.000 anos
- Adernamento do eixo de rotação da Terra
- Precessão dos equinócios: 20.000 anos

MUDANÇA DA COMPOSIÇÃO DA ATMOSFERA

- Vulcanismos,
- Mudança da superfície dos oceanos
- Campo magnético
- Emissão gases do EF ← Homem (4,7 bi. anos)**

EVIDÊNCIAS



Paleoclimatológicas
Geológicas
Florísticas
Paisagísticas
Sedimentológicas



Eras Glaciares
X

Efeito Estufa



PROJETO

PRIM



uff

LOCEAN

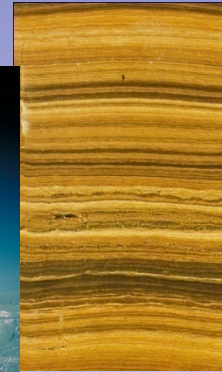
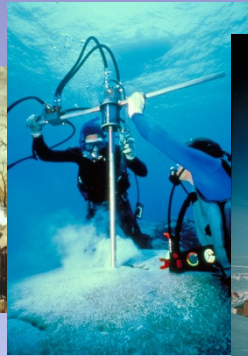
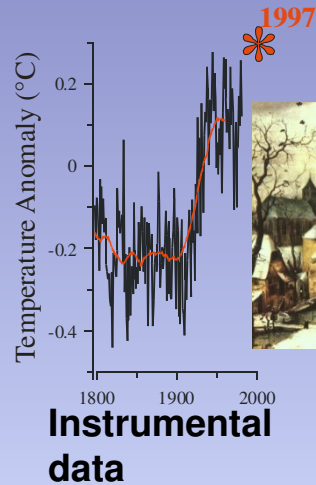


Changements climatiques

Vari

Rencontre pour des projets de coopération
bilatérale IRD-CNPq et tripartite
Afrique-Brésil-France

Paleoclimatic Reconstrution



“Instrumental records span only a tiny fraction of the Earth’s climatic history and so provides a totally inadequate perspective on climatic variation and the evolution of climate today”

“Only when the causes of past climatic fluctuations are understood it will be possible to fully anticipate or forecast climatic variations in the future”

Raymond S. Bradley

Goals: Extend the instrumental records

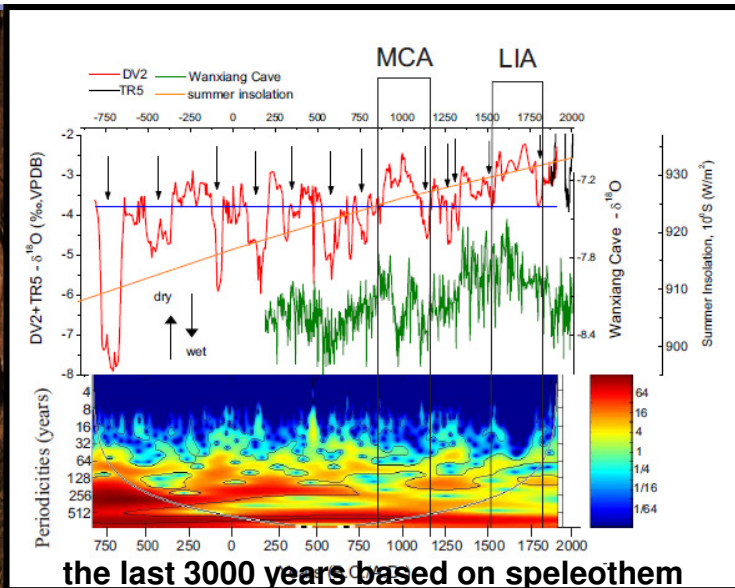
Investigate what are the natural patterns of climate variability in South America? Teleconnection with global scale climate changes.

EFEITO ESTUFA E ERAS GLACIARES **MITO OU REALIDADE ?**

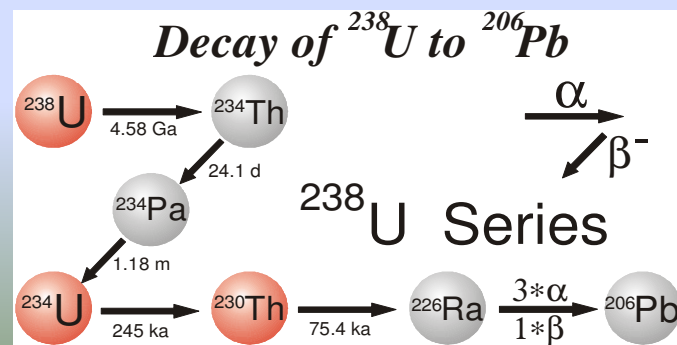


Leitura de sinais das rochas e do gelo.

Rev. CREA/RS, 2006



Valdir Novello, Francisco Cruz et al



PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC)

(O Efeito Estufa natural é um poderoso filtro que tem mantido a temperatura global em 15°)

Causas do efeito estufa

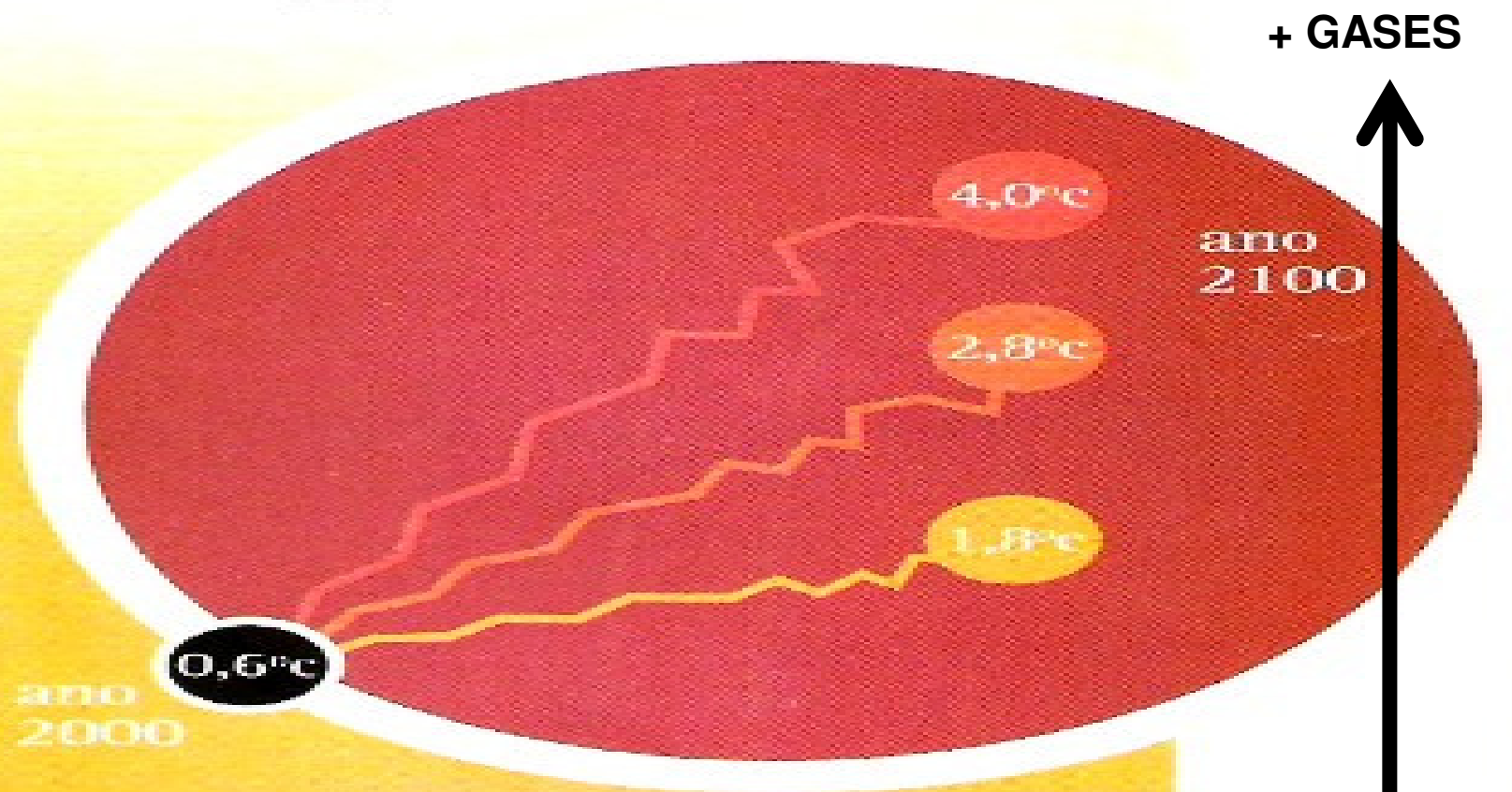
- CO₂ : carros, indústrias, queima de florestas (Efeito humano).
- Metano (resíduos orgânicos, lixões, aterros, rebanhos de gado).
- Óxido de nitrogênio (processos agrícolas e industriais).
- Outros Gases (clorofluorcarbono).
- Manifestações vulcânicas.

Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CEMA-USP)

Grupo de Estudos Climáticos do Inst. Astronômico, Geofísico e Ciências Astronômica (IAG-USP)

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC-INPE: Estado de SP – 15/12/2004

CENÁRIO >>> arrepiaante



Os cenários
previstos pelo IPCC

- Pessimista
- Intermediário
- Otimista

1) Manutenção
da concentração
de gases até
450 ppm

Essa é a hipótese

2) Até 550 ppm

Se os gases do efeito
estufa ficarem neste nível,
haverá impacto para o
ambiente global e serão

3) Acima de 550 ppm

Algumas previsões, que
indicam concentrações de
gases poluentes até 700 ppm,

FUTUROS CENÁRIOS SOMBRIOS

650 mil anos < 290 ppm de CO₂

•450 ppm: controle desmatamento, alteração hábitos
consumo ; mudanças matriz energética.

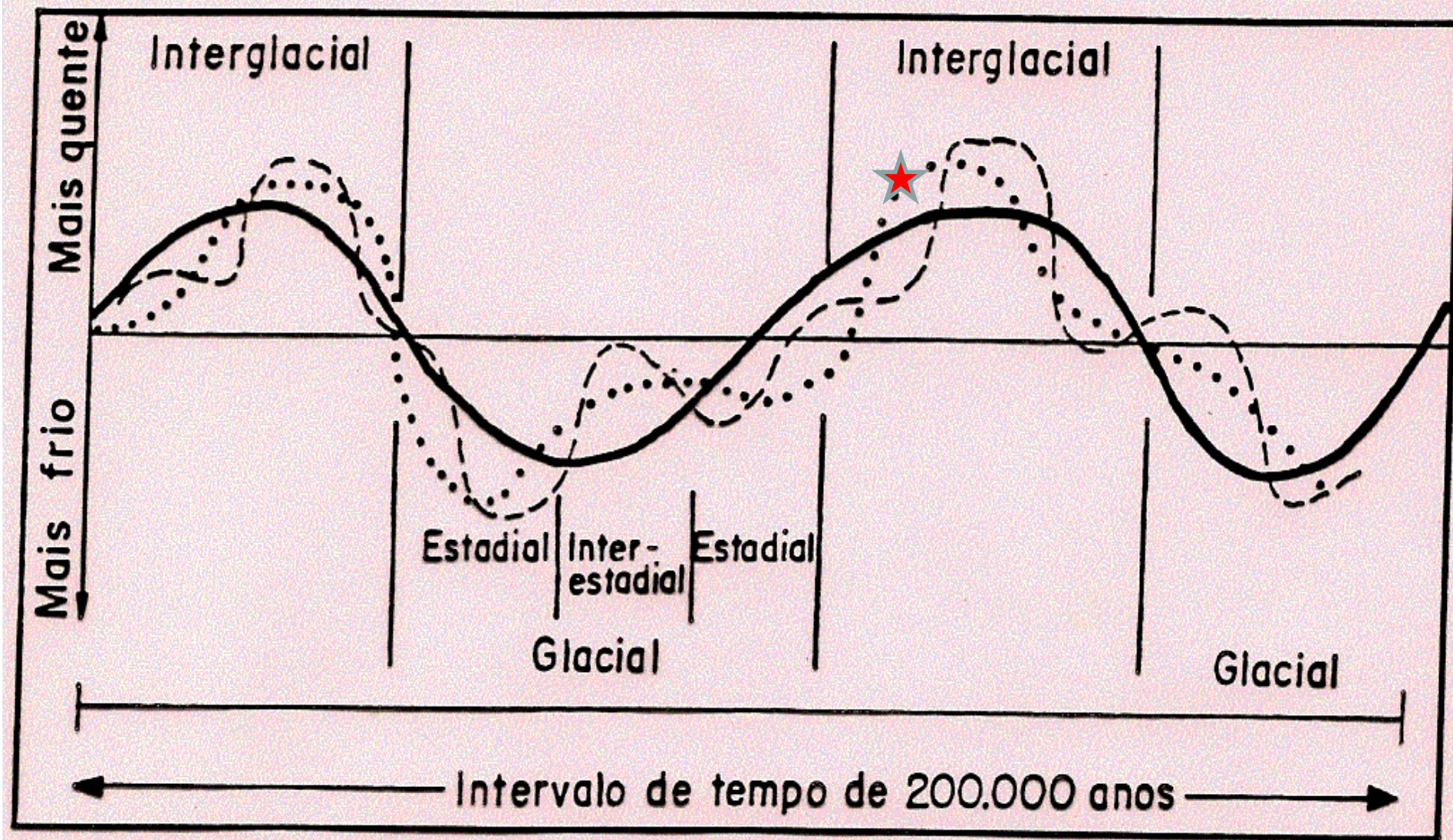
•Até 550 ppm: medidas emergenciais próximos 10 anos
impacto global: enchentes, vendavais, secas, verões +
quentes e invernos + rigorosos.

•Acima de 550 ppm: futuro sombrio: a vida como
conhecemos hoje estará comprometida.

de consumo.

dentro dos próximos
10 anos.

populações, por exemplo.
A vida no planeta como a
conhecemos hoje seria
comprometida.



Intervalo de tempo de cerca de 200.000 anos, compreendendo dois estádios glaciais e dois interglaciais, com detalhamento das flutuações climáticas no estágio glacial, definindo dois intervalos estadiais (clima mais frio) e um intervalo interestadial (clima mais quente), segundo Lowe & Walker (1997).

Mudanças Climáticas sempre ocorreram

Geradoras de Riscos Globais

**Últimos 2 milhões de anos
16 intercalações**

- Eras Glaciais – 100.000 anos**
- Eras Interglaciais (Efeito Estufa) – 10.000 anos**

**Estamos vivendo nos últimos 10.000 anos uma interglacial
(Efeito Estufa)**



Última Era Glacial durou de 100.000 à 10.000 AP.

ERA DO GELO

30% da terra é coberta pelo gelo



Grandes Lagos



EFEITOS DA ERA GLACIAL

- Temperatura média global: -5°
- Chove menos de 500 mm
- Florestas tropicais/equatoriais contraem-se



áridas/semi-áridas

Neve e Gelo desce
para altitudes mais baixas



COLLEGE FJORD

Gelo avança até o paralelo 30º

Fotos: J. J. Aumond

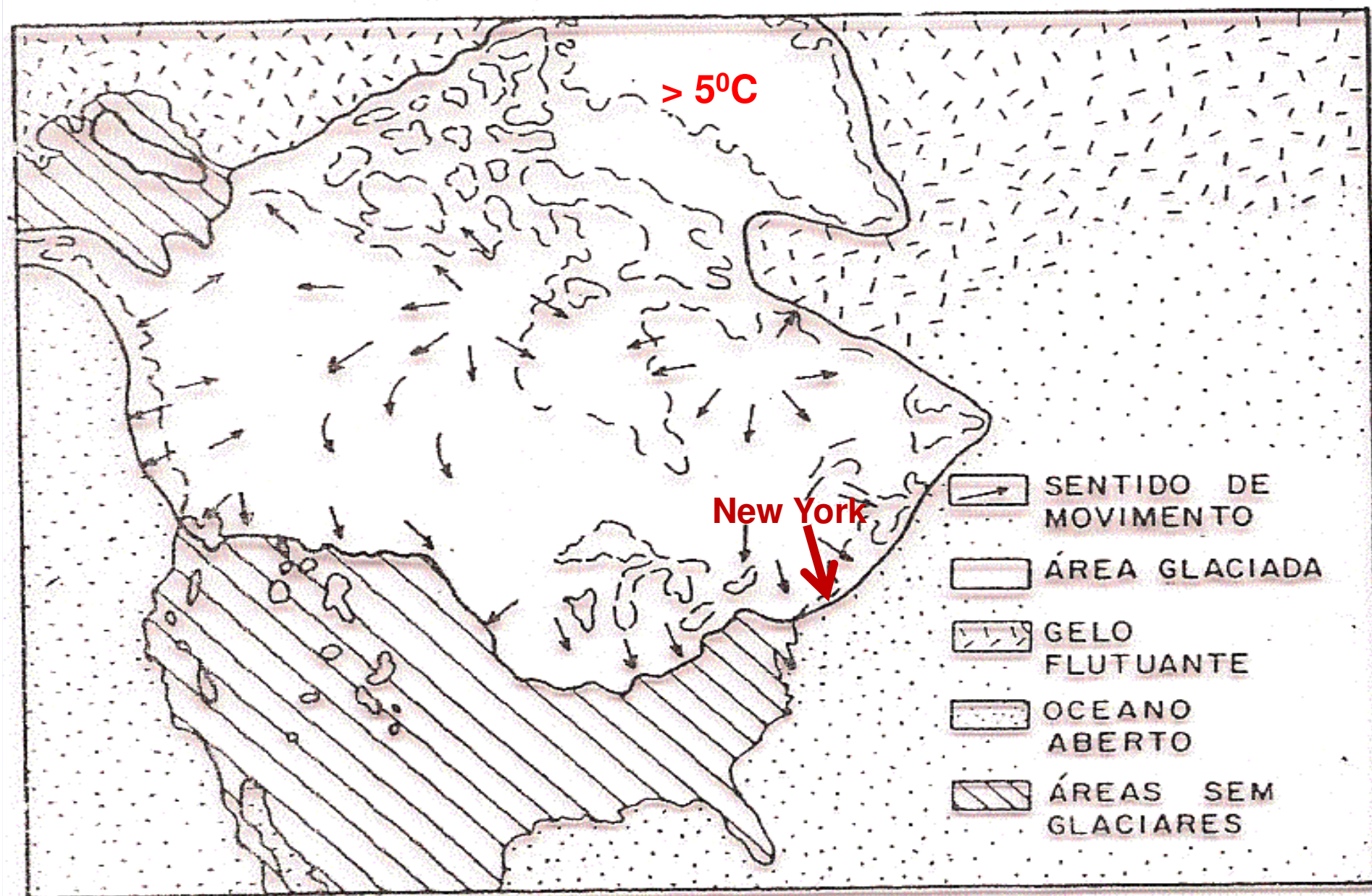


Fig. 9.5. Extensão máxima do complexo glacial do Wisconsiniano Superior (última glaciação na América do Norte), de acordo com o departamento de "Energy, Mines and Resources" do Canadá.

ÚLTIMA ERA GLACIAL



ERA GLACIAL

- Alteração dos biomas
- Crise de recursos: água, alimento
- Variações climáticas extremas

EFEITOS SOBRE A ESPÉCIE HUMANA

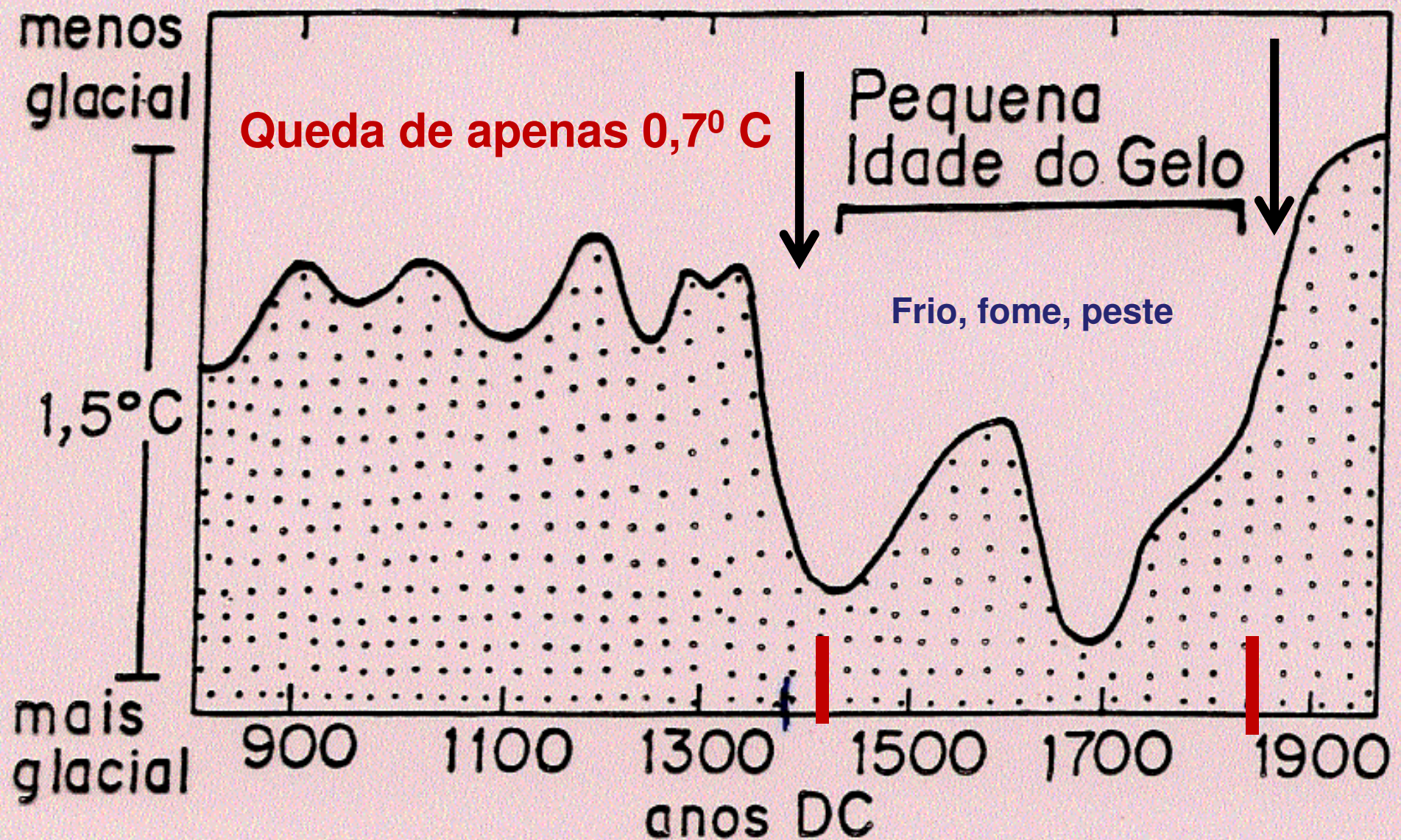
70.000 anos atrás

Por vários anos corremos o risco de extinção pelo frio, doenças e escassez de água e alimento.

2.000/20.000 indivíduos humanos confinados na África !!!



Grande Aventura Humana



Variações de paleotemperaturas dos últimos 1.000 anos, incluindo a *Pequena Idade do Gelo* (cerca de 1450 a 1890) segundo registros manuscritos (Imbrie & Imbrie, 1979).

Evidências de flutuações climáticas são mais frequentes que as citadas na bibliografia clássica

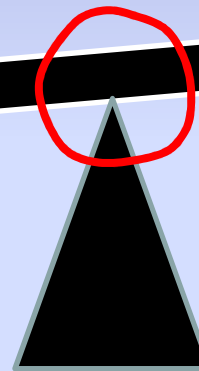
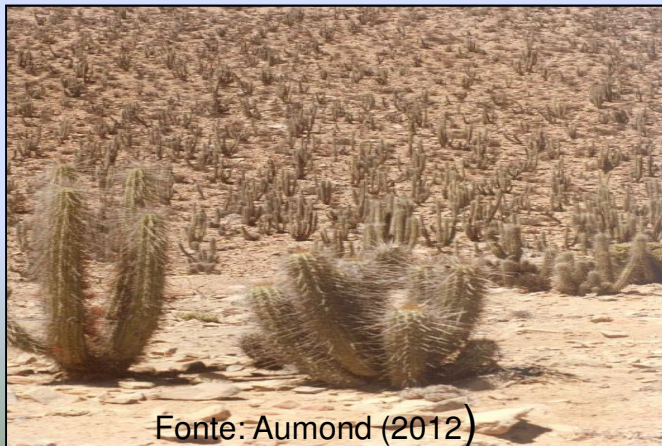
Pedimentos
Relictos Flora
Sedimentos
Eustasia
Mares de
matacões

Equilíbrio ténue



EFEITO ESTUFA

ERA DO GELO



Fator determinante do limite de equilíbrio:
Correntes oceânicas do Atlântico e Pacífico

Cerrado de Jaguaraiá

**RELICTO DE FASE CLIMÁTICA MAIS FRIA
E SECA NO PR
IDADE ?**

Fonte: Aumond (2012)

RELICTOS DE FASES FRIAS E ÁRIDAS NO PLANALTO

IDADE ?



Fonte: autor desconhecido



Linhas de pedra e mudanças edáficas bruscas
DATAÇÃO ?

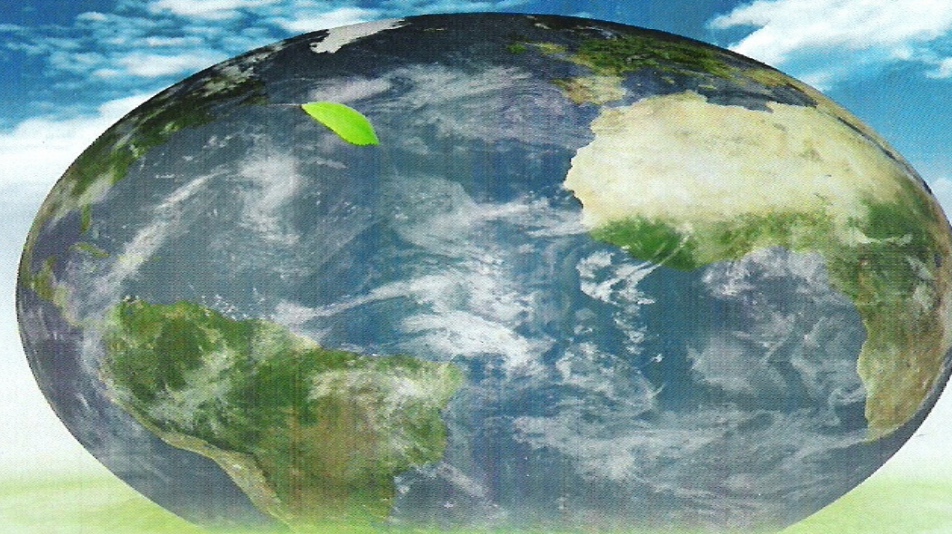
Fonte: Aumond (2012)



Climate Changes

**Past, Present and Future,
Trends Variability and Impacts**

**October 10-12, 2012, Agadir - Morocco
Palais des Roses Hotel**



**BILATERAL IRD-CNPq & TRIPARTITE
AFRICA-BRAZIL-FRANCE
MEETING COOPERATIVE PROJECTS**



ERA INTERGLACIAL x ERA GLACIAL

Quente/úmido

Chuvas abundantes /distribuídas

Expansão floresta protetora

Pedogênese/solos profundos

Frio/Seco

Chuvas raras/concentradas

Contração Floresta/Savana

Morfogênese/Erosão

HOMEM - Desmatamentos

Ocupação áreas ambientalmente frágeis

SOBREPOSIÇÃO DOIS FENÔMENOS

Chuvas torrenciais - Morfogênese



MOMENTO GEOAMBIENTAL SINGULAR

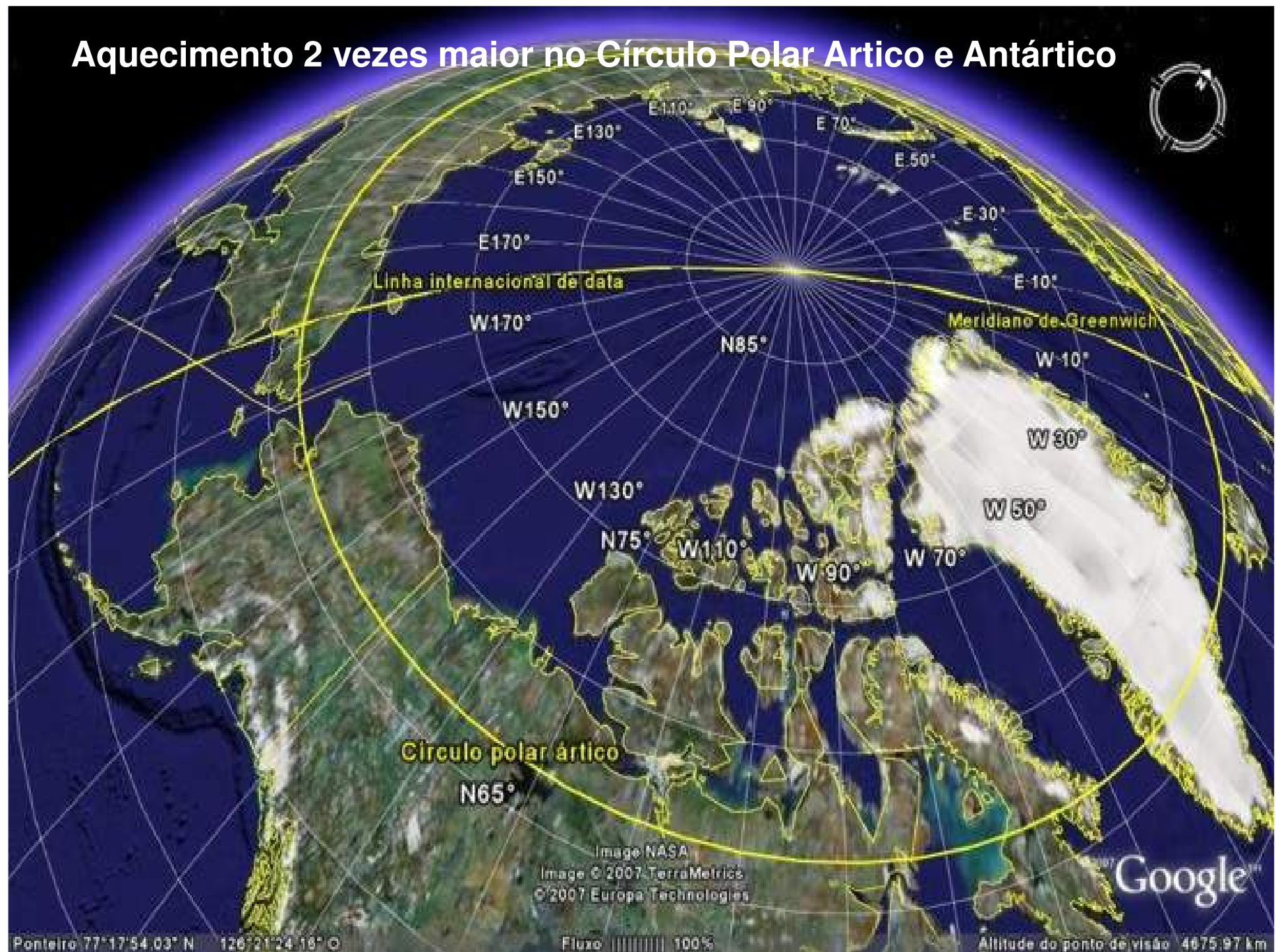
FUTURO ???

ERA INTERGLACIAL

(EFEITO ESTUFA)

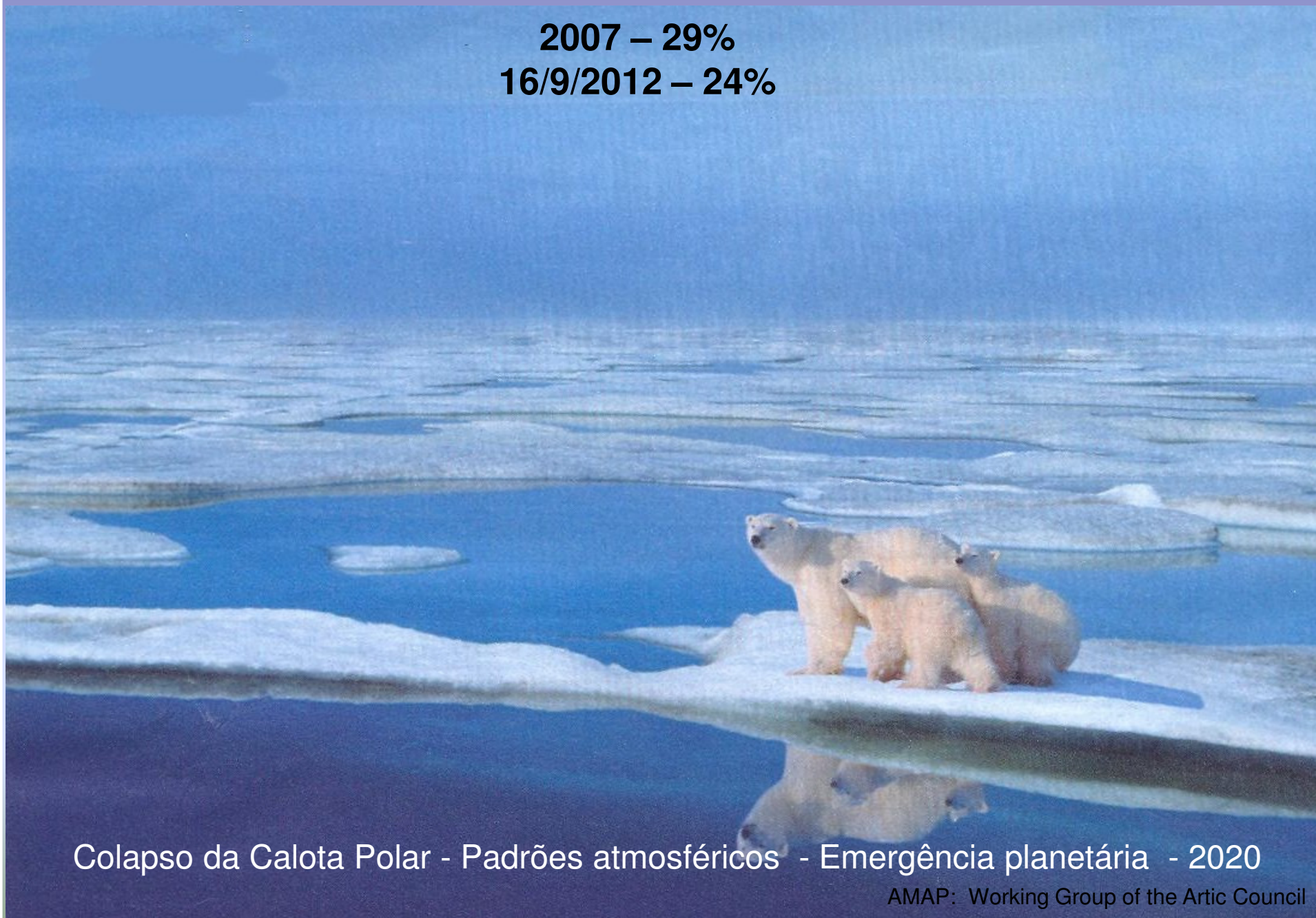
CAUSAS E EFEITOS

Aquecimento 2 vezes maior no Círculo Polar Ártico e Antártico



NASA/Centro Nacional de dados sobre Neve/Gelo

2007 – 29%
16/9/2012 – 24%



Colapso da Calota Polar - Padrões atmosféricos - Emergência planetária - 2020

AMAP: Working Group of the Arctic Council



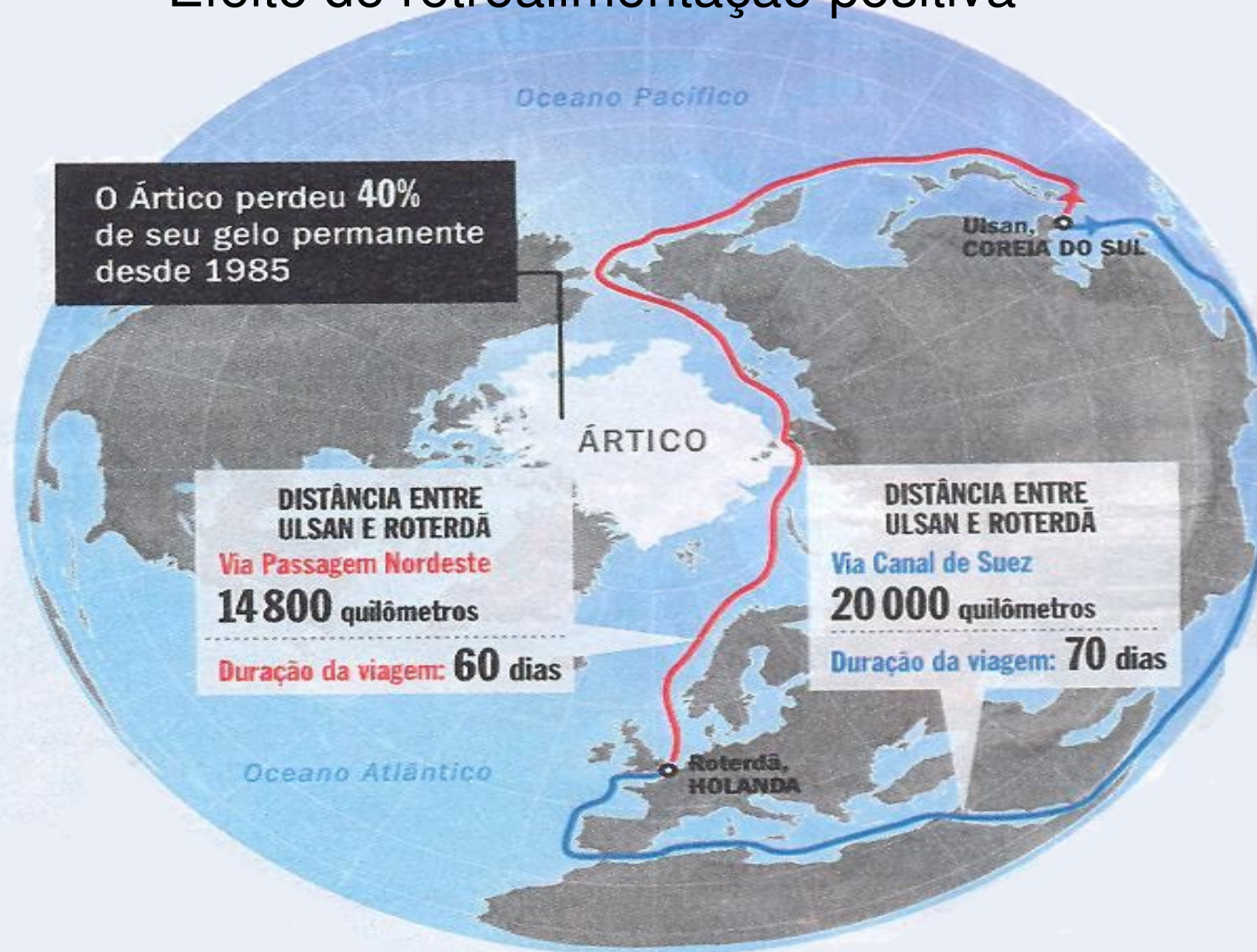
Imagens de satélite mostram ilha de gelo gigante na Groelândia

O evento assustou estudiosos, que afirmam tratar-se de um bloco de mais de 100 quilômetros

Maior ilha de gelo, formada no Ártico, desde 1962, que chega a 260 quilômetros quadrados (Nasa).

Iceberg: equivale a quatro vezes a ilha de Manhattan, e a espessura corresponde a metade da altura do edifício Empire State, em Nova Iorque.

Efeito de retroalimentação positiva



ORDEM DENTRO DA DESORDEM
(Modelos reducionistas)

**Desordem meteorológica não pode ser vista apenas
com foco espacial local ou regional**

•

**Medidas meteorológicas e climáticas = Janela do
tempo (Paleoclima)**



ORDEM X DESORGEM
Teoria do Caos

A aparente aleatoriedade contém uma certa ordem

Ciclicidade
↓
PALEOCLIMA



Assimetria na variação do CO2

Variação histórica da concentração de CO2 na atmosfera

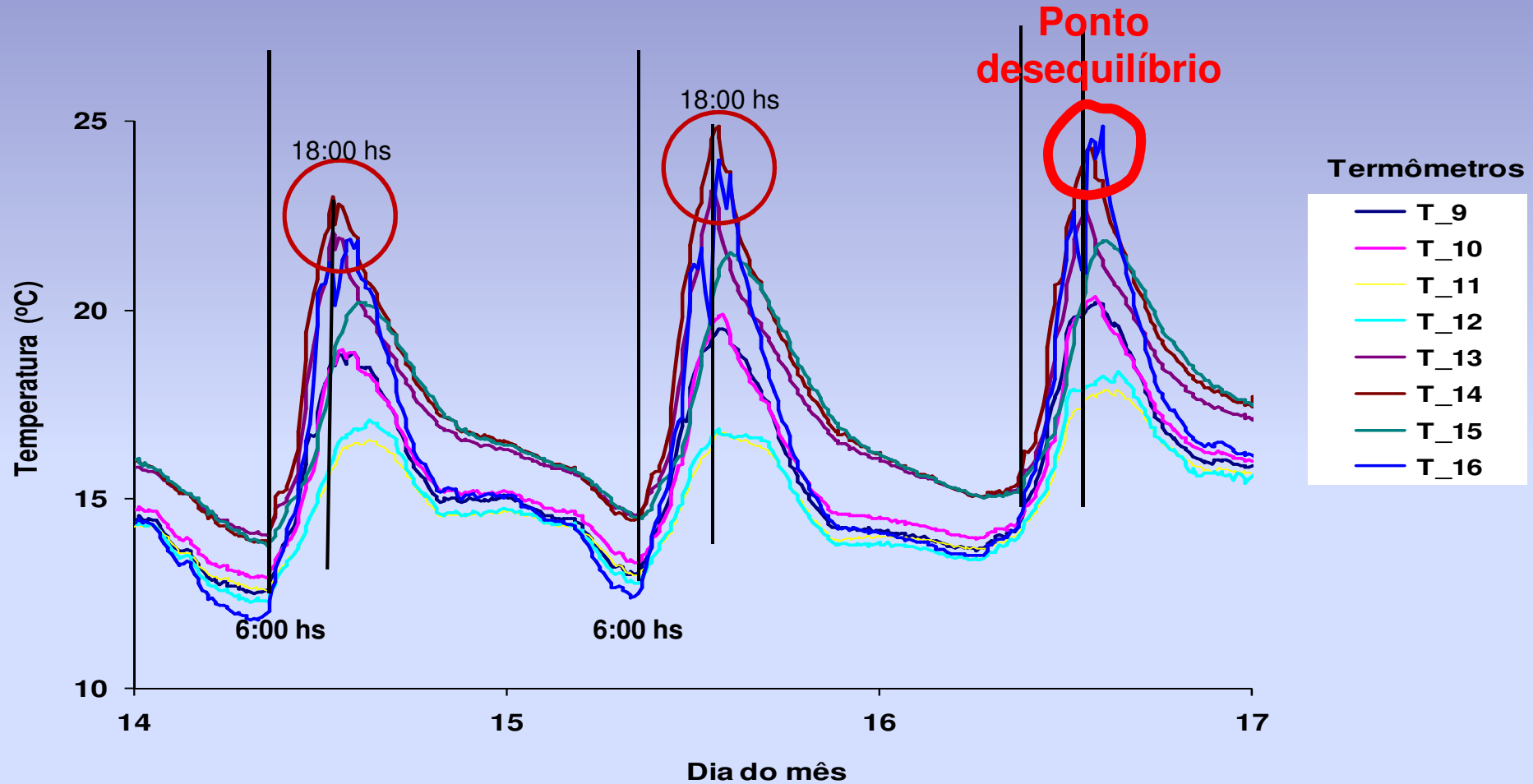


Fonte: IPCC

Modificado por Aumond (2011)

FRACTAL = ASSIMETRIA = AQUECIMENTO/RESFRIAMENTO DO SOLO

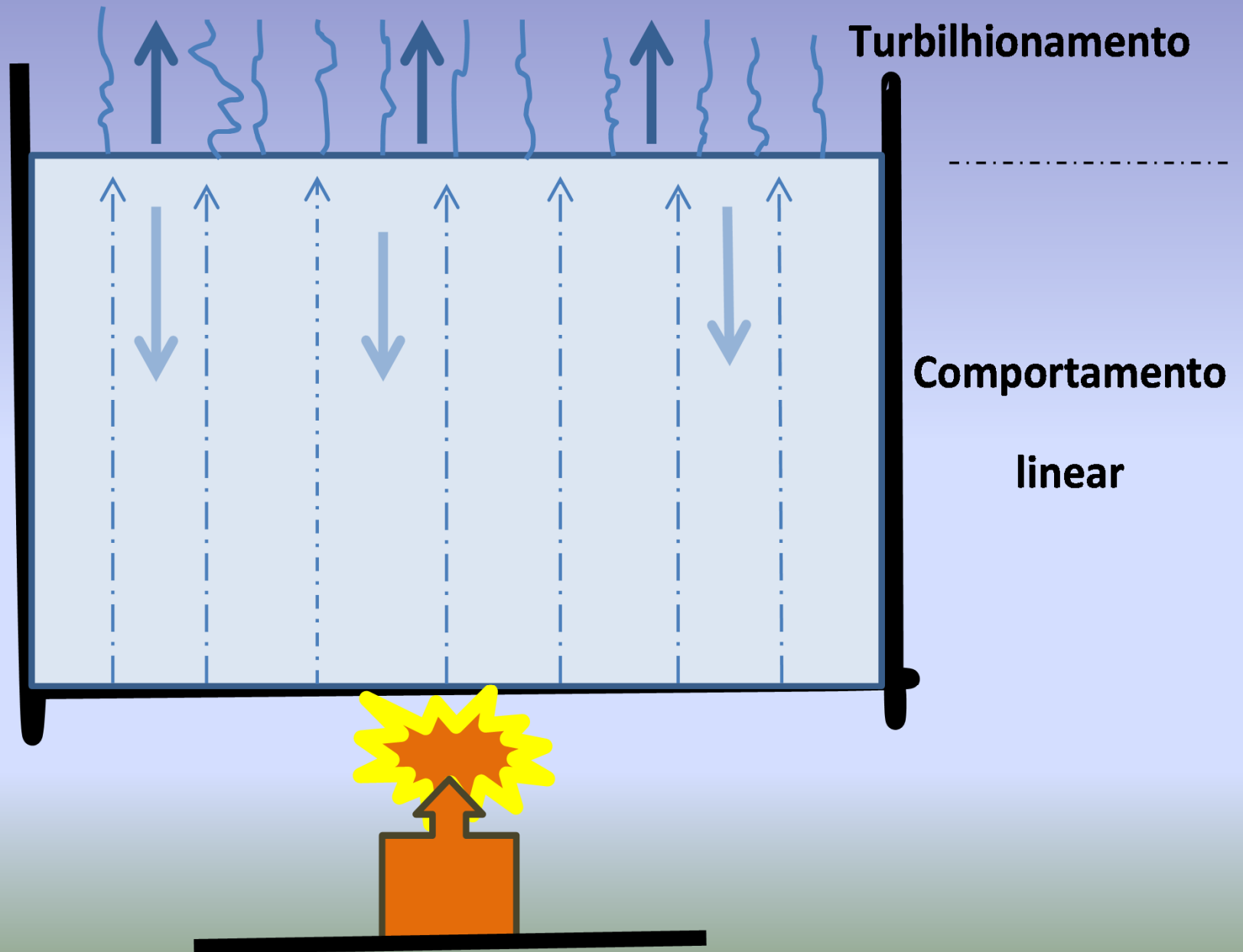
Macro repete a Micro = Eras Glaciares X Efeito Estufa



Temperatura do solo (°C) nas áreas regular 1110 m² (T_9 a T_12) e irregular 1110 m² (T_13 a T_16) – 14 a 16 jul. 2005

Fonte: O autor (2007).

PONTO DE DESEQUILÍBRIO = IMPREVISIBILIDADE



Alaska

A resposta aos distúrbio não é necessariamente proporcional à intensidade destes distúrbios.

As pequenas mudanças podem ocasionar efeitos dramáticos amplificadas pela realimentação

Foto: T. S. Aumond

DESEQUILÍBRIO CLIMÁTICO

Groelândia verão recente



Efeito lubrificante

Groelândia

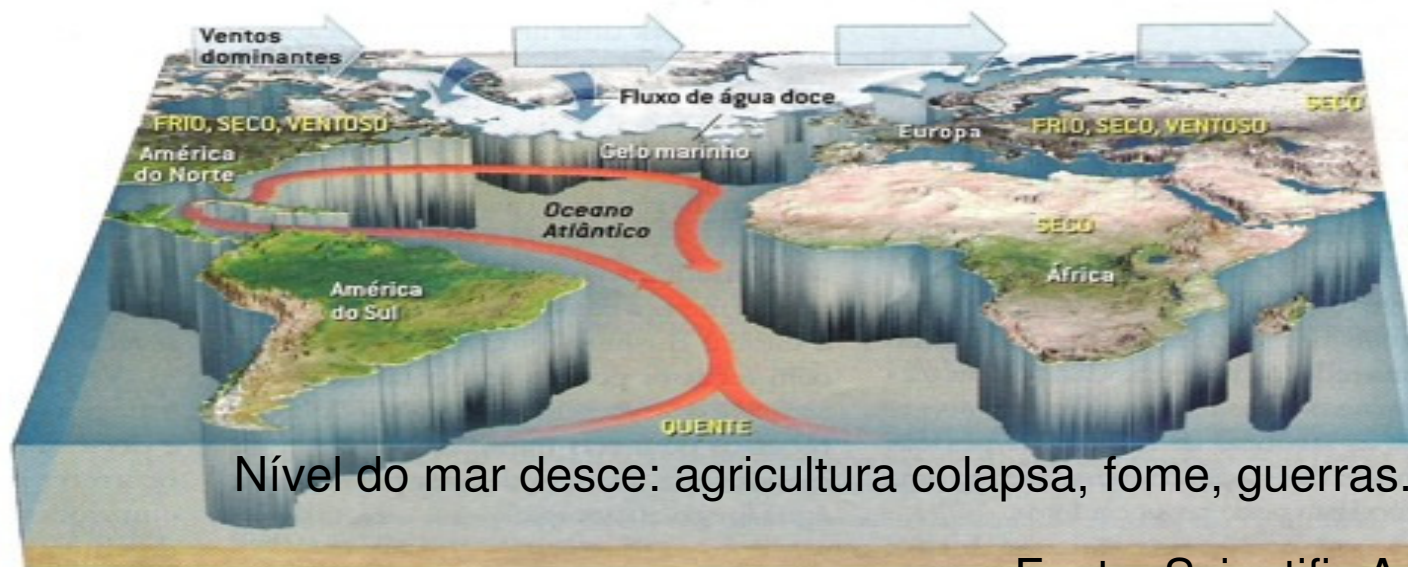
Rev.. Scientific American

Efeito de retroalimentação positiva Teoria do Caos

Balanco
Climático



Degelo norte: inunda o mar de água doce (menos sal): interrompe a corrente



Nível do mar desce: agricultura colapsa, fome, guerras...

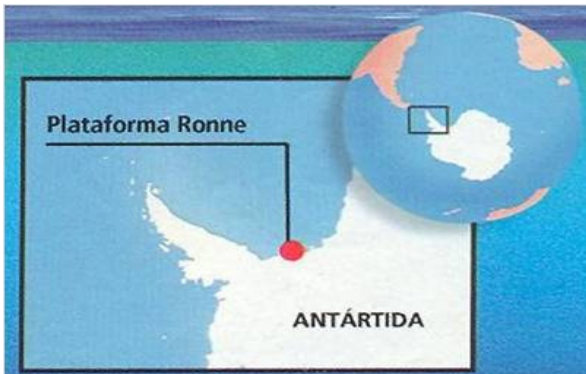
Fonte: Scientific American

Degelo → elevação do nível dos mares



CÍRCULO POLAR Aquecimento 2 x mais rápido

Pólo Sul
Antártica



A cidade de
São Paulo
caberia cinco
vezes sobre os
dois icebergues
maiores.

Cada um dos blocos
maiores mede
80 quilômetros
de comprimento

Quais os efeitos atuais?

Plataforma Ronne
ANTÁRTIDA



Fonte: Cientific American, 2005

EFEITO ESTUFA (INTERGLACIAL)

Aquecimento das águas dos oceanos e o degelo continental



nível dos mares sobem

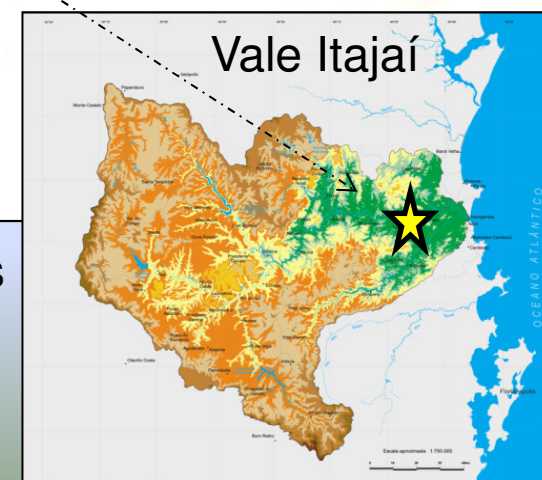
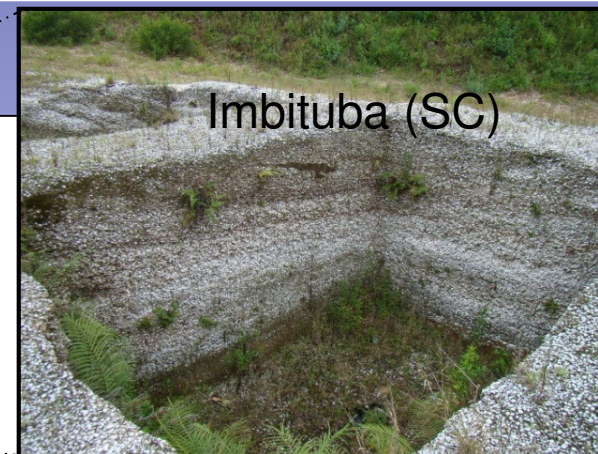
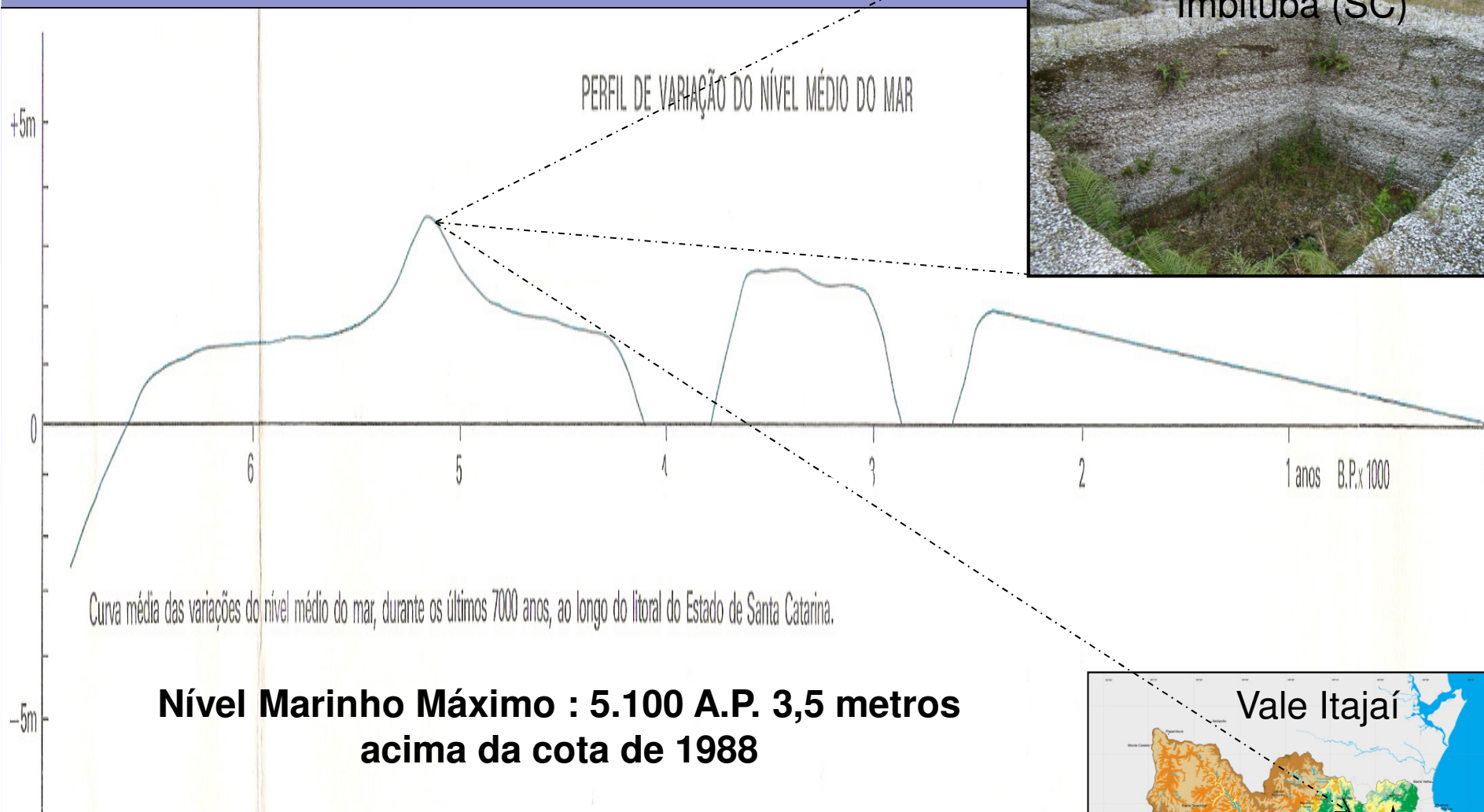


Groelândia: 7 metros
Gelo do Globo: 90 metros



Todas as cidades litorâneas ficariam submersas

EFEITO DO DESEQUILÍBRIO NO PASSADO



Curva média das variações do nível médio do mar durante os últimos 7.000 anos ao longo do litoral de Santa Catarina, referente ao ano de 1988 (MARTIN et al, 1988).

Flutuações do mar na costa catarinense

Cota de referência 1988

- 1) 5.100 A.P. = acima 3,5 metros
 - 2) 3.600 A.P. = acima 1,6 metros
 - 4) 2.500 A.P. = 2 metros acima
 - 3) 2.500 - 3.000 A.P. = abaixo
- (MARTIN et al 1988)



Fonte: Aumond (2012)

Efeito Estufa natural: evidência histórica

Sambaqui de Ilhota

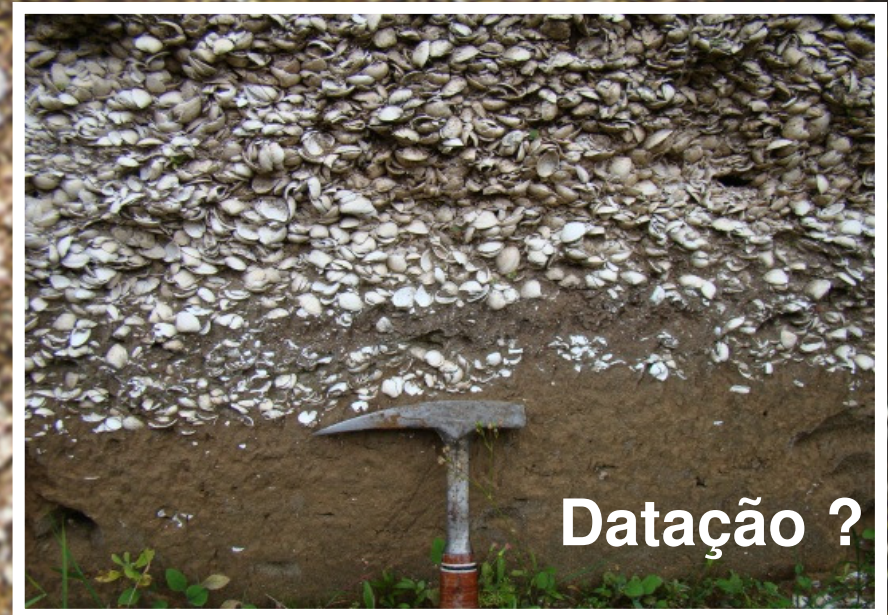
25 Km afastado do mar

Área urbana de Gaspar

33 Km Conchas marinhas

IDADE ?

Fonte: Aumond (2012)



Datação ?

AMBIENTE

Erosão destrói 40% de todo o litoral brasileiro

Estudo mostra que a costa atlântica, do Amapá ao Rio Grande do Sul, é prejudicada ainda por outro efeito da ação humana, o avanço do solo

(Jornal: O Estado de São Paulo, 2006)

EFEITO ESTUFA

**LOCAIS MAIS PROPÍCIOS PARA ANÁLISE
REGIÕES DE CLIMA GLACIAL, PERIGLACIAL
E TEMPERADO**

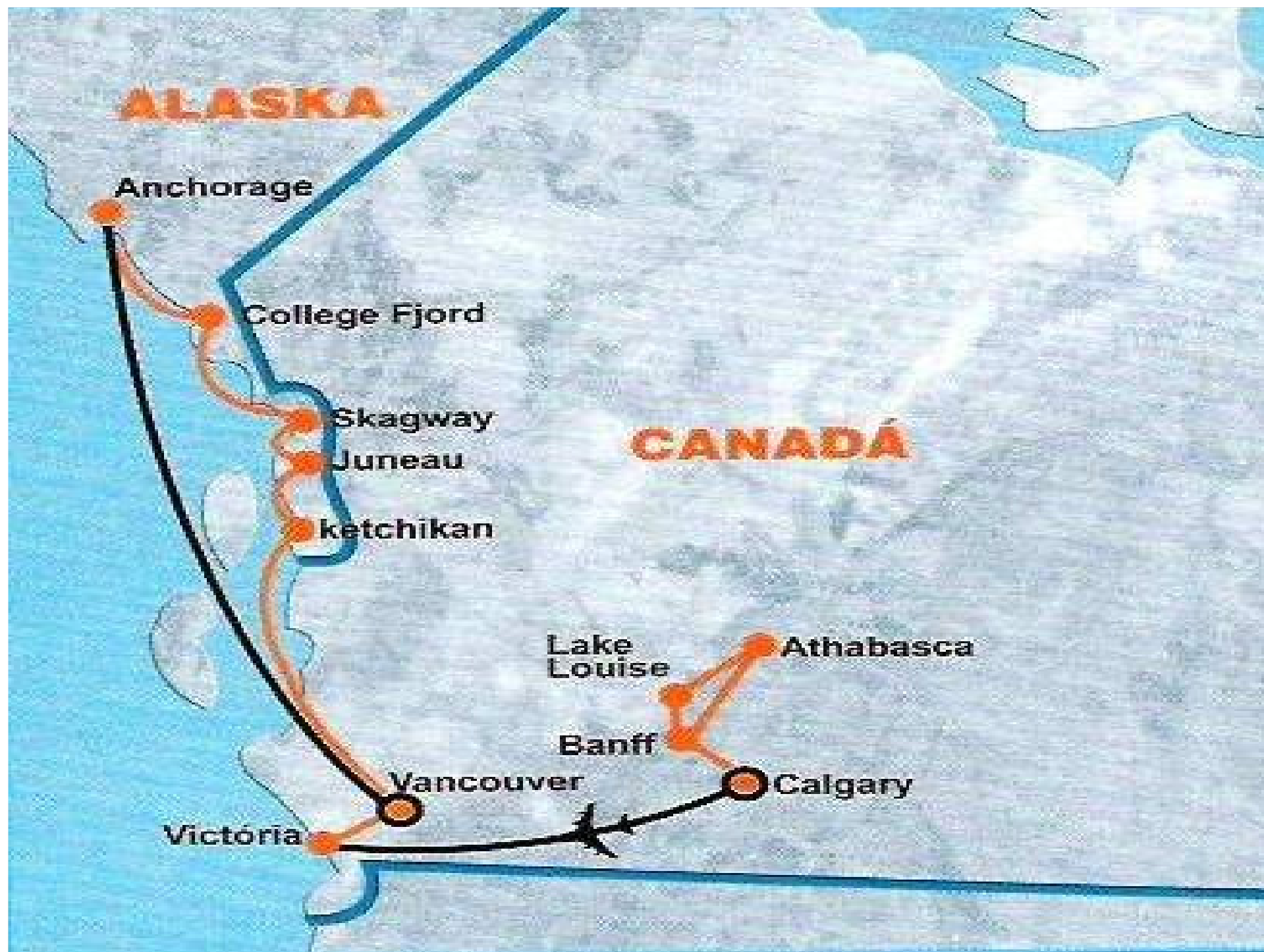


Foto: J. J. Aumond



ATHABASCA : VELOCIDADE 25m / ANO

Columbia Britânica, Canadá



Árvores de 500 anos



Foto: T. S. Aumond



Foto: J. J. Aumond



Alaska, Anchorage

JUNEAU



Image © 2007 DigitalGlobe
Image © 2007 TerraMetrics
© 2007 Europa Technologies

Google

Ponteiro: 58°29'04.02" N 134°31'31.65" O elev 639 m

Plano IIII 77%

Altitude do ponto de visão 3.69 km



JUNEAU: CAPITAL DO ALASKA

Foto: J. J. Aumond

Alaska



Foto: T. S. Aumond



ONIBUS CONSTRUÍDO ESPECIALMENTE PARA ATRAVESSAR GELEIRAS

Hemisfério Norte



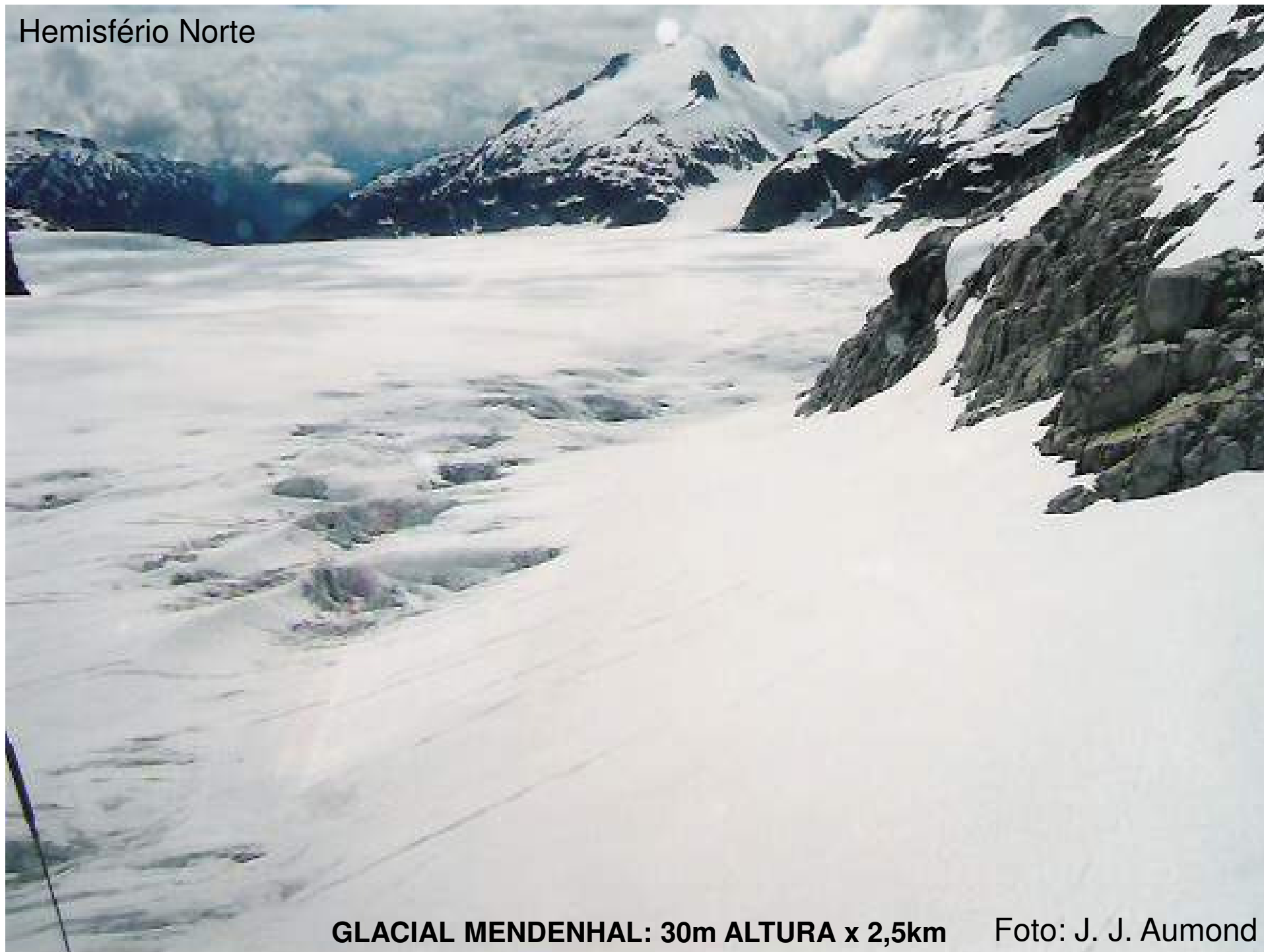
DOG SLED ON THE MENDENHAL GLACIER

Hemisfério Sul



Foto: J. J. Aumond

Hemisfério Norte



GLACIAL MENDENHAL: 30m ALTURA x 2,5km

Foto: J. J. Aumond

Alaska



Foto: J. J. Aumond

Alaska



ZONA TERMINAL

Foto: J. J. Aumond

Alaska



JUZANTE DA GLACIAR : RIO ANASTOMOSADO (OUTWASH PLAIN)

Foto: J. J. Aumond

Alaska



MORENAS GLACIAIS

Foto: J. J. Aumond

Alaska



SUPERFÍCIE DO GLACIAL

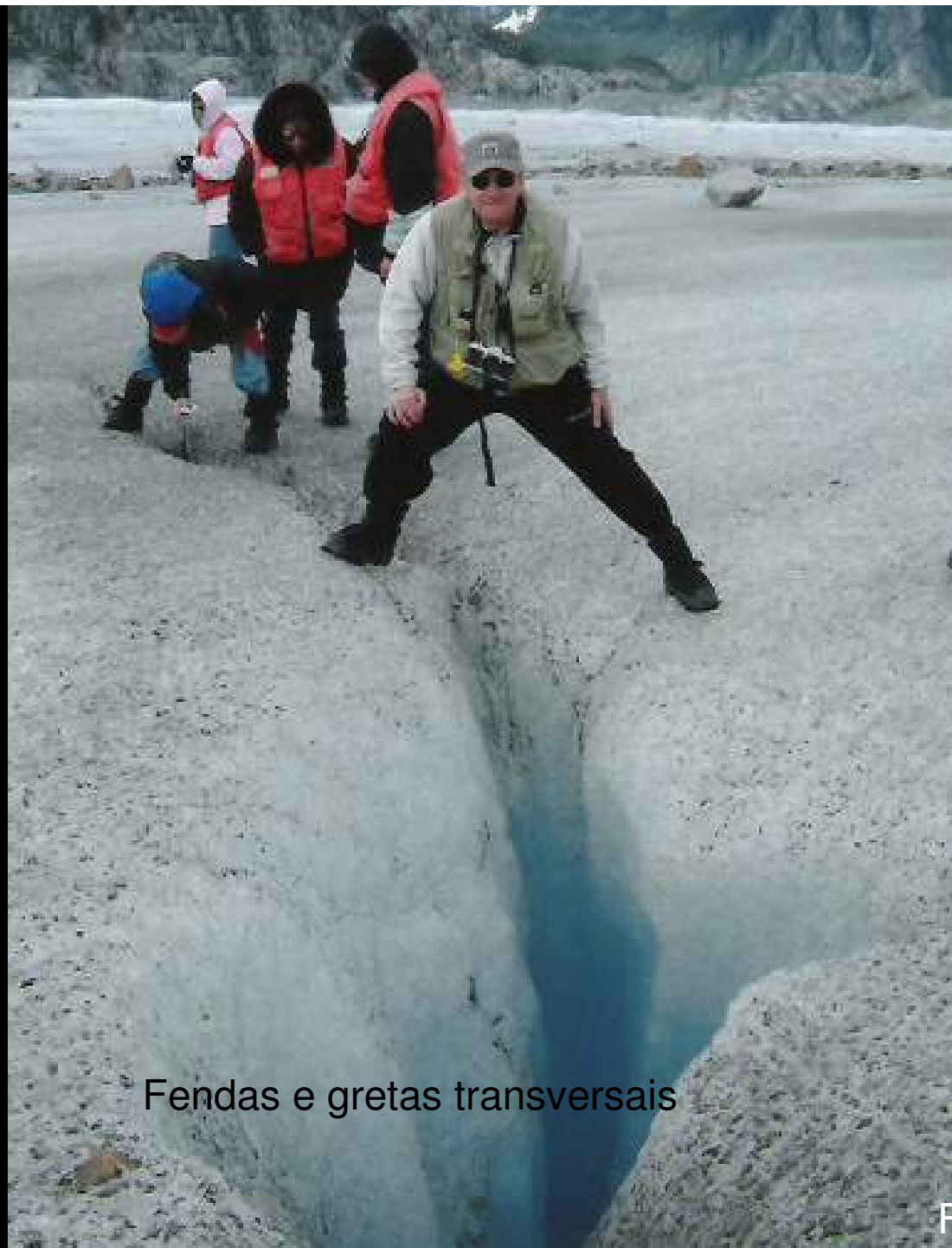
Foto: T. S. Aumond

Alaska



Foto: J. J. Aumond

Alaska



Fendas e gretas transversais

Foto: T. S. Aumond



Foto: J. J. Aumond



GRETAS E MATAÇÕES

Foto: J. J. Aumond

Alaska



MORENAS GLACIAIS

Foto: J. J. Aumond

Alaska



Foto: T. S. Aumond

Alaska



Foto: J. J. Aumond

Alaska



Foto: J. J. Aumond

Alaska



Foto: T. S. Aumond

Alaska



FENDAS NO GELO

Glacier Toboggan, Alaska, USA 1999 and 2000



Glacier Toboggan is in the Cugach Mountains south of Anchorage, and drains into Harriman Fjord. It was named in 1899 by members of the Harriman Alaska Expedition and like most Alaskan glaciers it has shrunk significantly since the early twentieth century as a result of climate change. Loss of glaciers is contributing to an increase in the frequency of earthquakes in Alaska as the loss of their weight allows tectonic plates to move more easily.

Alaska



Foto: J. J. Aumond

Alaska



GELO E SEDIMENTOS FORMADOS NA ÚLTIMA ERA GLACIAL

Foto: J. J. Aumond

Alaska



GLACIER BAY

Foto: J. J. Aumond

Alaska



Fiordes

Foto: J. J. Aumond

Alaska



Foto: J. J. Aumond

Alaska



Foto: J. J. Aumond

Alaska



ANTIGO VALE GLACIAL

Foto: J. J. Aumond

EFEITO ESTUFA CAUSADO PELA POPULAÇÃO HUMANA
Novembro 2011 – Marco Histórico – 7 BILHÕES HUMANOS

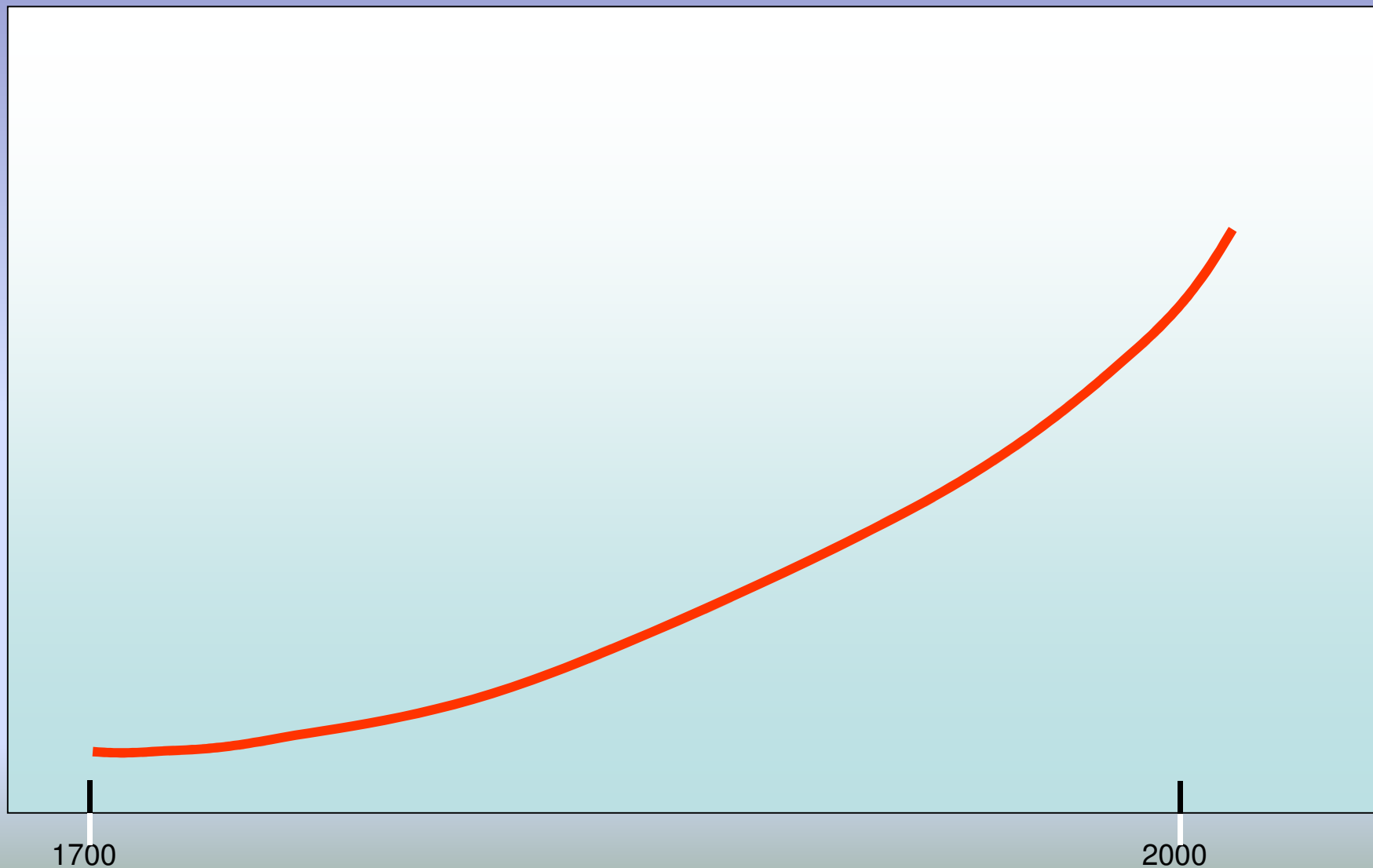
Homem como causador do efeito estufa

Fonte: Scientific American (2005)



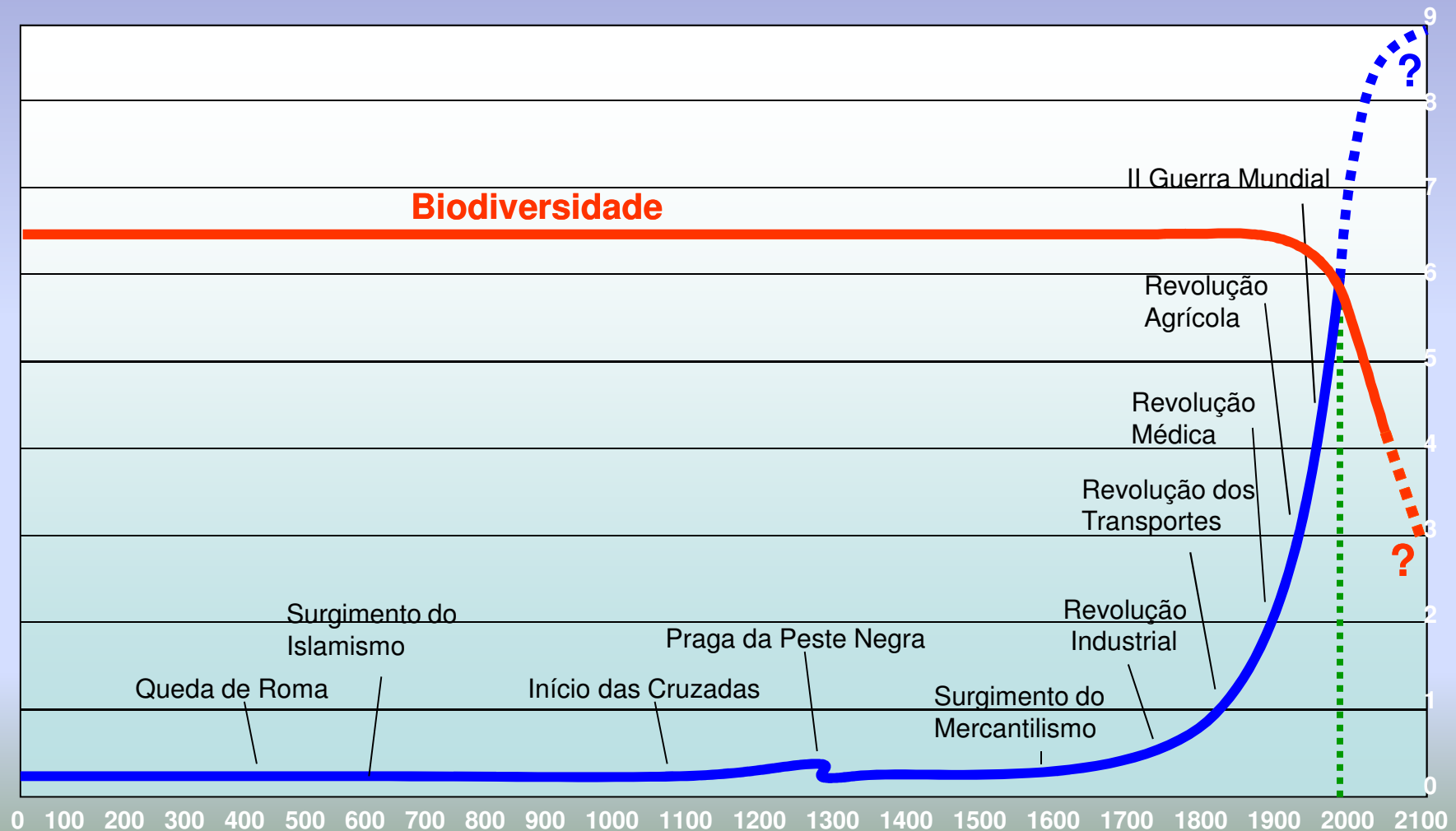
CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO HUMANA:

Gráfico em alguns livros didáticos



Fonte: Lauro E.Baca

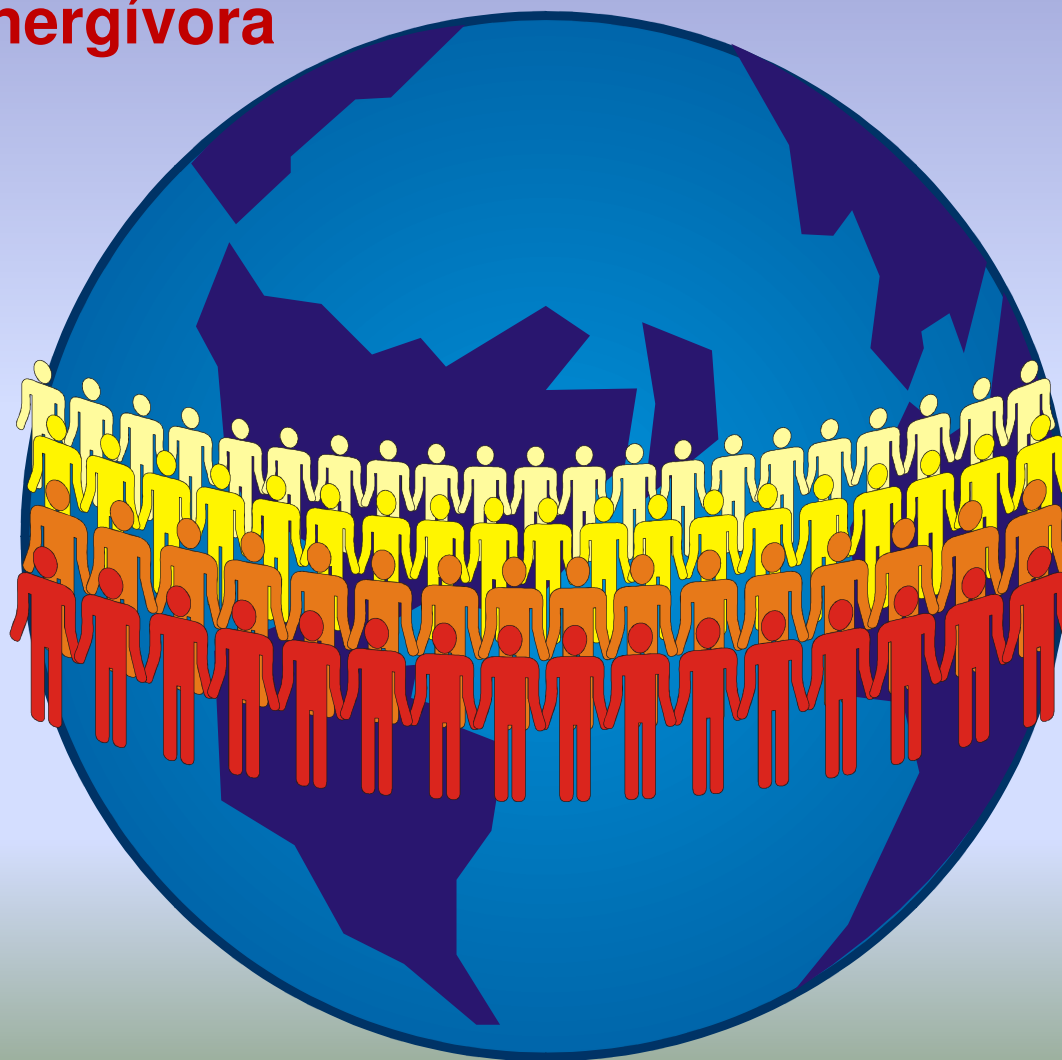
CRESCIMENTO POPULACIONAL , PERDA DA BIODIVERSIDADE , EFEITO ESTUFA, PROBLEMAS AMBIENTAIS DESASTRES



O MEIO AMBIENTE QUE POUCOS CONHECEM

164 VOLTAS!

Sociedade energívora



Fonte: L. E. Baca

Aquecimento global pode ter influências negativas na economia mundial

Relatório Governo Britânico: alerta que se nada for feito imediatamente, o efeito na economia será devastador.

A falta de controle do aquecimento global vai afetar a economia mundial com a mesma escala das guerras mundiais e a Grande Depressão.

Aquecimento global terá efeito devastador sobre agricultura

Sg. Estudo da revista Science, se não houverem mudanças, metade do mundo enfrentará uma grande escassez de alimentos no fim deste século.

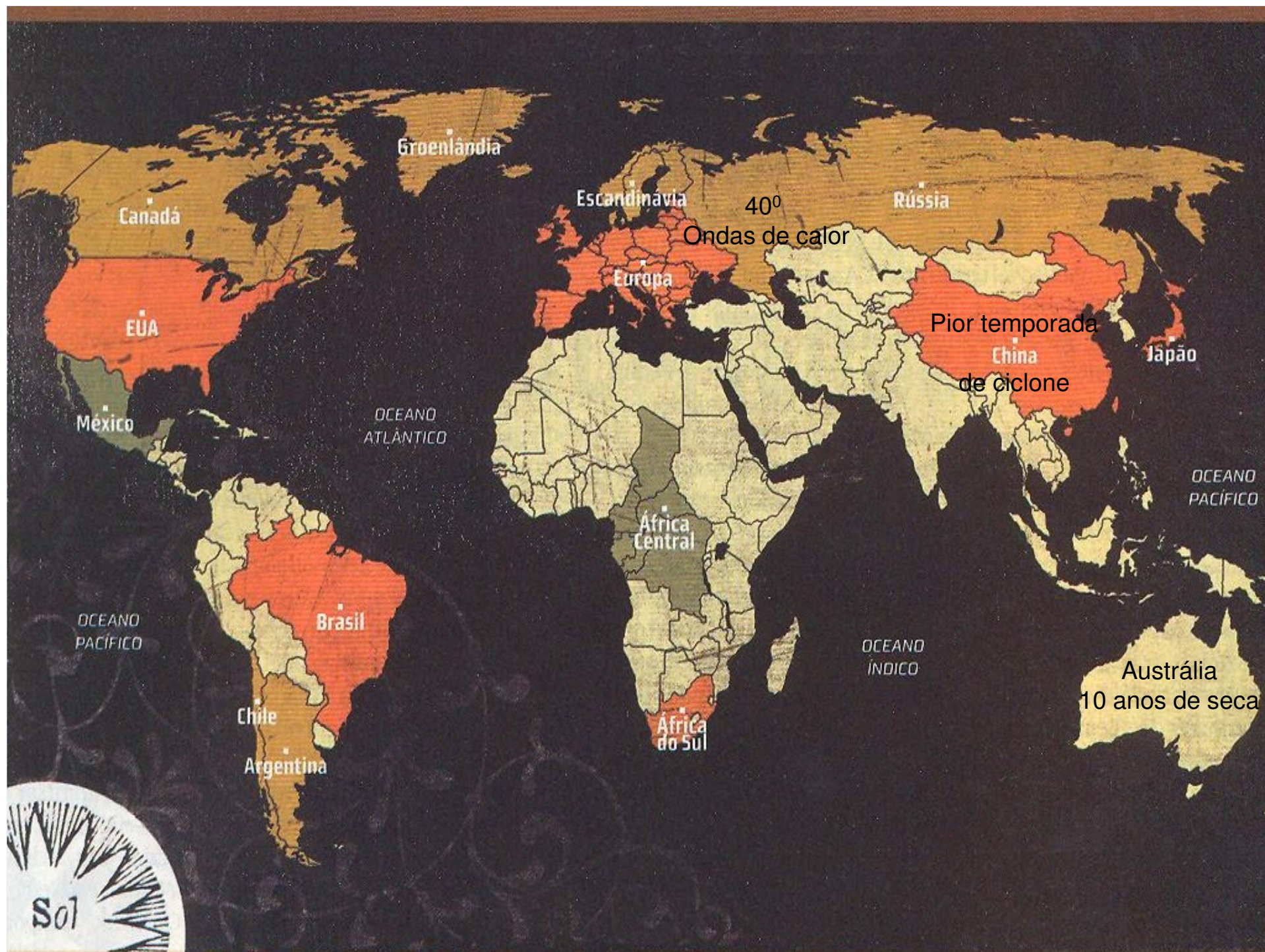


Urge desenvolver variedades de grãos que suportem melhor os aumentos de temperatura.

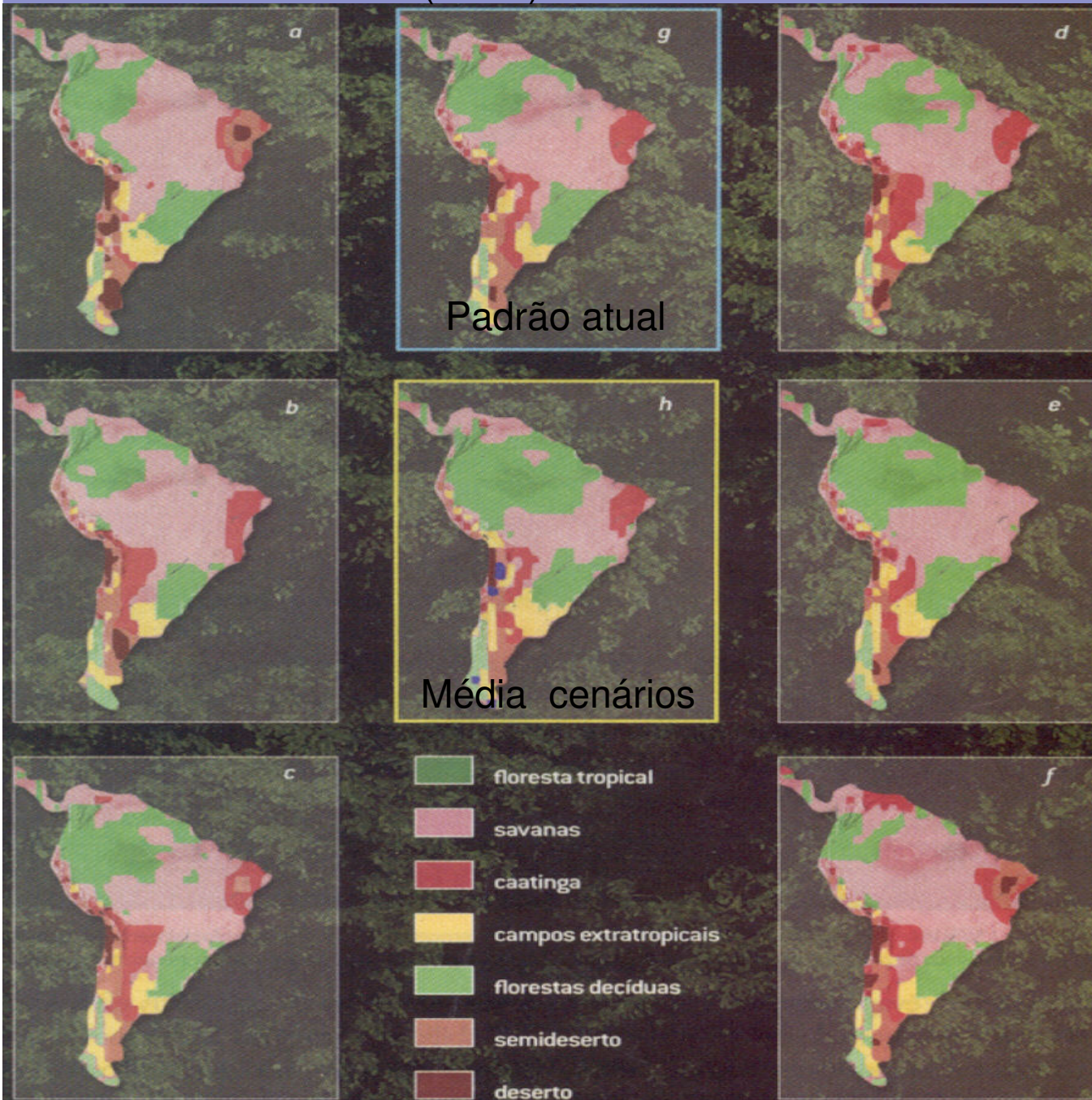
- 29 sps. plantas fornecem 90% alimentos.
Trigo, arroz, soja: 75%

Relatório da ONU/Banco Mundial – (11/11/2010)

- 1,5 bilhão de pessoas poderão ficar expostas a desastres naturais até o ano 2050.
- Prejuízos estimados: US\$ 185 bilhões/ano (340)
- Ameaças naturais: os mais pobres são mais vulneráveis.



Efeitos Brasil



Amazonas

20%.30%,60% Cerrado

Semi-árido

Mais seco

Agricultura

Base da sustentação econômica brasileira

Soja e Café

50 anos

Trigo e milho – redução 25 e 30% produtividade

Padrão dos ventos

Chuvas (S/SE)

Mares: 0,5 à 1,0 metro até 2100 sg. IPCC.

Fonte :ScientificaAmerican (2005)

MUDA A GEOGRAFIA AGRÍCOLA BRASILEIRA

(11 Instituições de pesquisa: Embrapa, Inpe, USP, Fiocruz....)



Brasil: café uma das culturas mais prejudicadas pelo aquecimento global (Embrapa).

Santa Catarina: A temperatura média subiu 1,4°C em 50 anos (Epagri).



Amplia área de cultivo da banana e elimina cultivo da maçã.

Outros efeitos



Região Serrana Rio de Janeiro

Foto: autor desconhecido

Região Serrana Rio de Janeiro



Foto: autor desconhecido

Teresópolis



Fotos: J. J. Aumond

Teresópolis



Foto: J. J. Aumond

Região Serrana Rio de Janeiro
APP



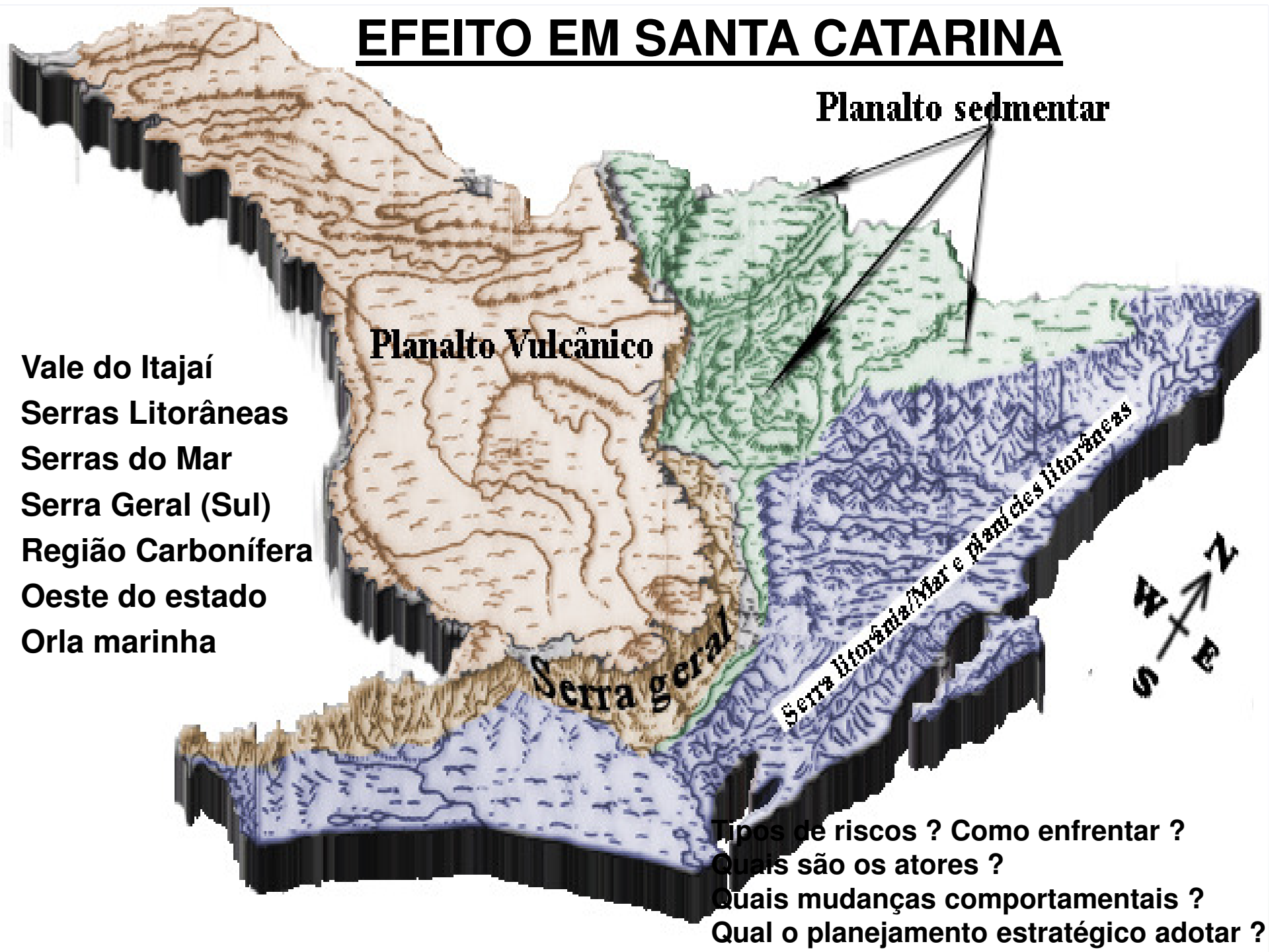
Foto: Juarês José Aumond



24/01/2011

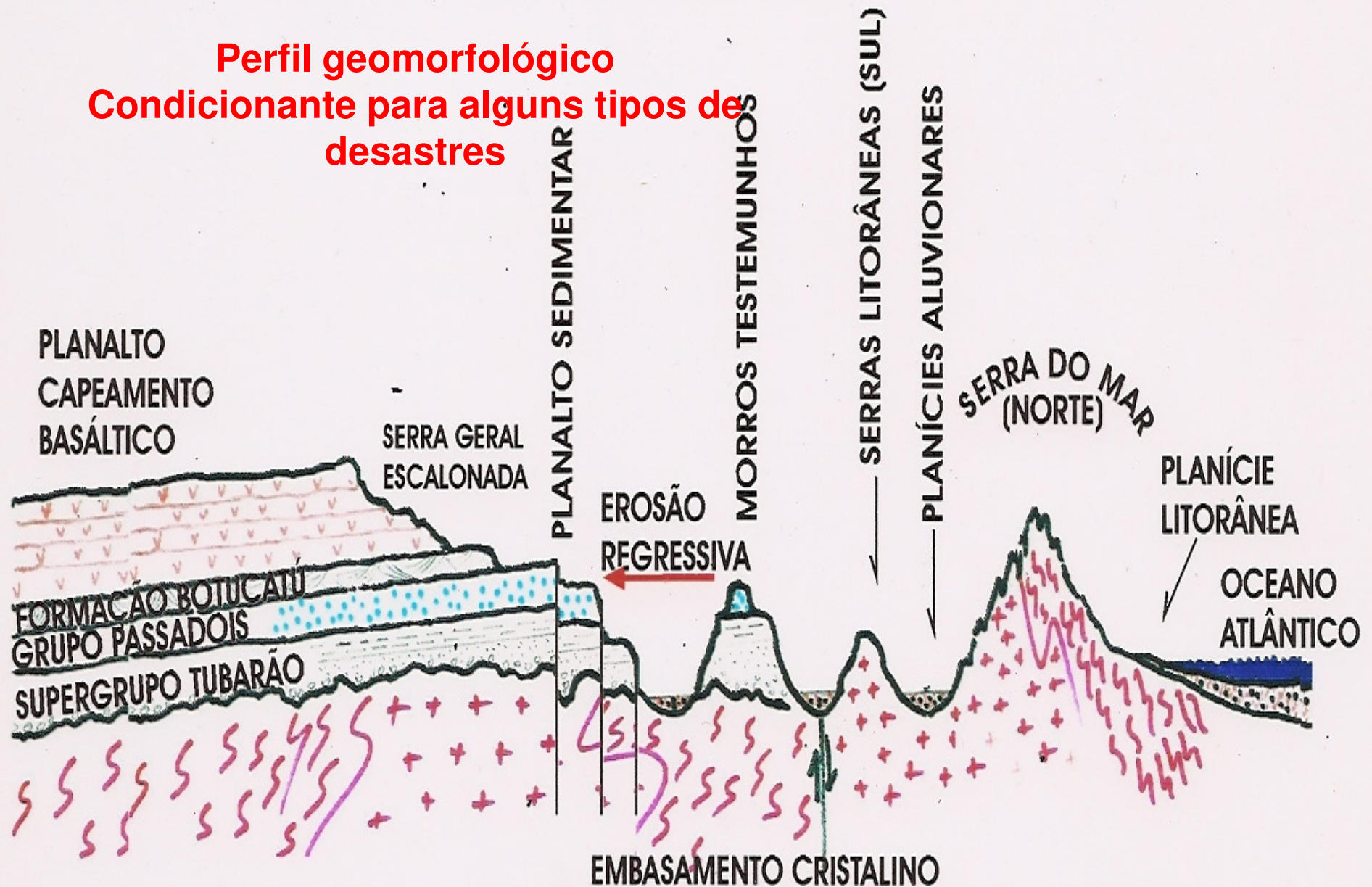
Vila de Campo Grande, Teresópolis
Corrida de Lama e Detritos
Ministério das Cidades
Imagem Google

EFEITO EM SANTA CATARINA



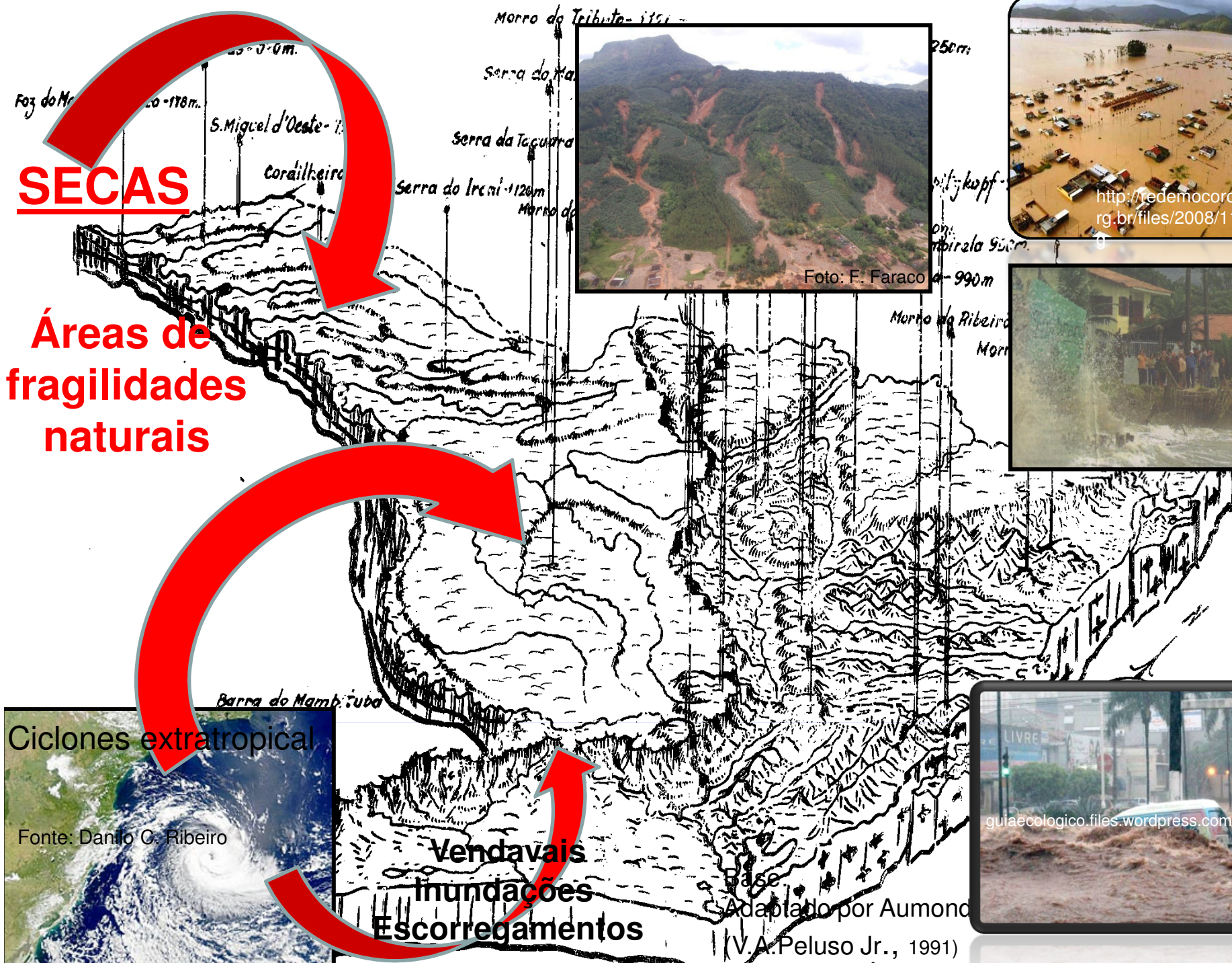
PERFIL GEOLÓGICO

Perfil geomorfológico
Condicionante para alguns tipos de
desastres



SECAS

**Áreas de
fragilidades
naturais**



Ciclones extratropical

Fonte: Danilo C. Ribeiro

**Vendavais
Inundações
Escorregamentos**



Foto: F. Faraco



<http://edemocoronga.org.br/files/2008/11/sc.jp>

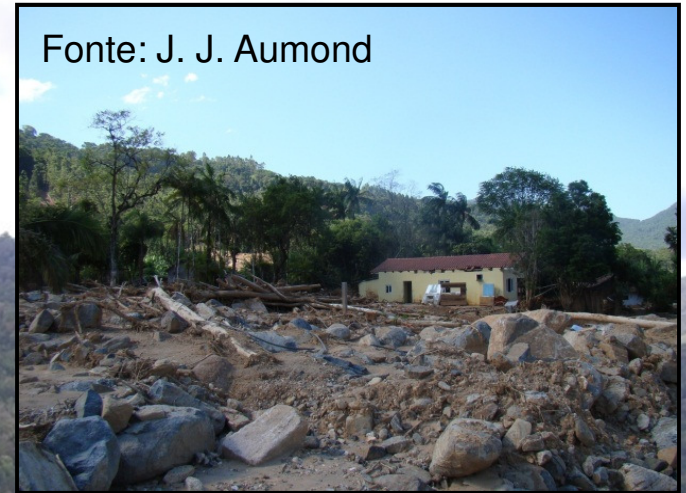


guiaecologico.files.wordpress.com/2009/1

Adaptado por Aumond
(V.A. Peluso Jr., 1991)

Ilhota, Braço do Baú, SC. Nov. 2008
Corridas de terra, lama e detritos

Fonte: J. J. Aumond



Corrida de Lama

Corrida de Detrito

Fonte: Fábio Faraco ICMBIO



Braço do Baú, Ilhota

Foto:
J.J. Aumond



Braço do Bau, Ilhota, 11/2008



Foto:
J.J. Aumond

Braço do Baú, Ilhota, SC



Foto:
J.J. Aumond



Braço do Baú, 11/2010
Corrida de Lama



Foto: J.J. Aumond



Ilhota, Braço do Baú, 2008 - Corrida de Massa

Fonte: Aumond (2012)

Gaspar, SC. Nov. 2008



Fonte: Aumond (2012)

Benedito Novo, 2008 – Corrida de Massa

Bomba relógio

Fotos:
J.J. Aumond



Timbó, SC

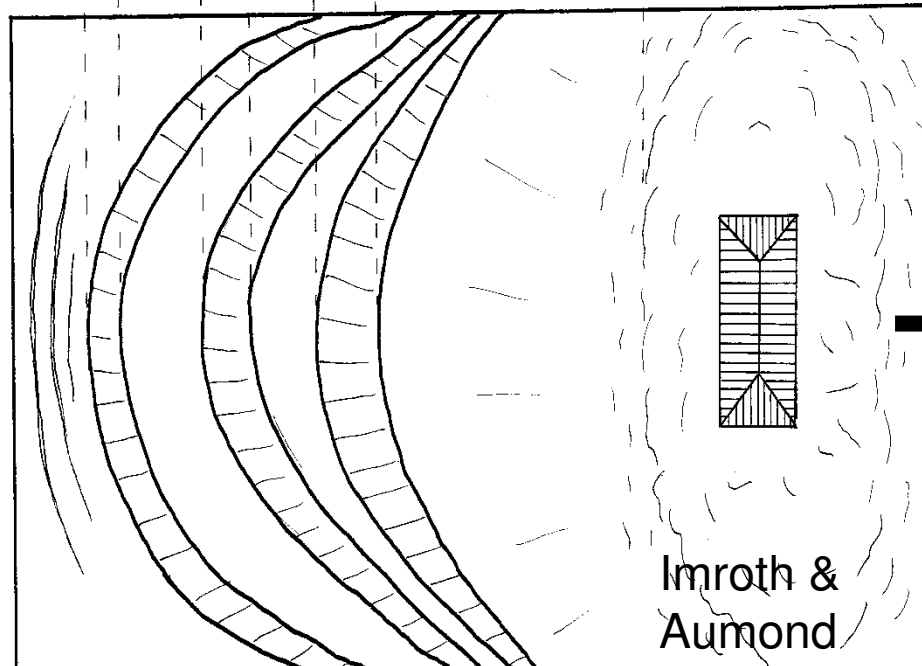
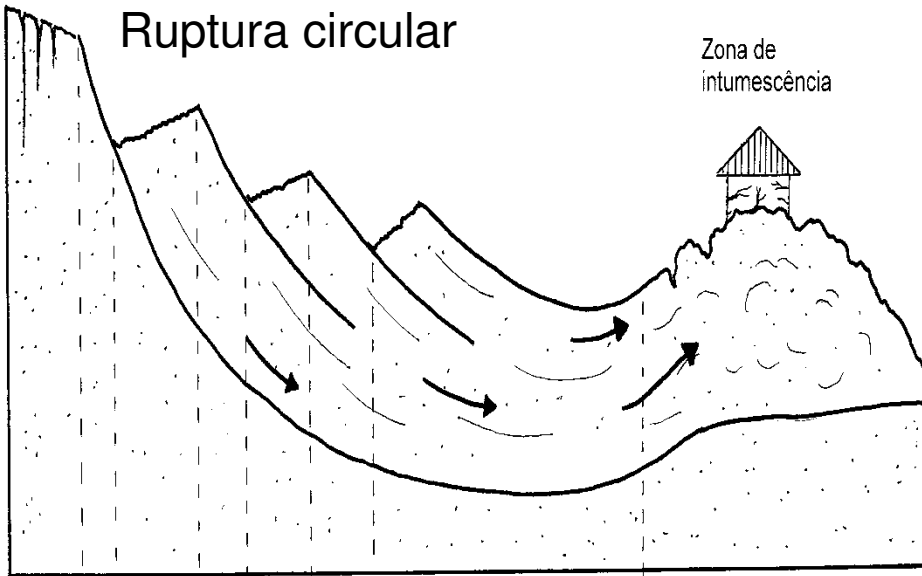
DESASTRES EM ÁREAS RURAIS



Fotos: J. J. Aumond

Ruptura circular

Zona de
intumescência



BLumenau, SC. Nov. 2008



Fonte: Aumond, 2012

Fonte: Aumond (2012)

Jardim das Bromélias,
Blumenau, 11/2010
Movimento Rotacional



Foto: J. J. Aumond

Brusque, SC. Set. 2011.



Fonte: Aumond (2012)

Denúncia de José Bonifácio à Assembléia Constituinte de 1823:

“ Nossas preciosas matas vão desaparecendo, vítimas do fogo e do machado destruidor da ignorância e do egoísmo. Nossos montes e encostas vão-se escalvando diariamente, e com o andar do tempo faltarão as chuvas fecundantes que favoreçam a vegetação e alimentem nossas fontes e rios (...) Virá então esse dia em que a ultrajada natureza se ache vingada de tantos erros e crime cometidos.”

Mensagem aos políticos

Qualquer semelhança desse texto com a tragédia de novembro de 2008 e a estiagem de 2009 do oeste catarinense não é mera coincidência...

SindsegSC
Florianópolis

MUDANÇAS CLIMÁTICAS CAUSAS, EFEITOS, DESASTRES E IMPACTOS SOBRE A SOCIEDADE

Obrigado !

Geólogo Juarês José Aumond
Msc. em Geografia
Dr. Eng.Civil

aumond@furb.br

47-3355.1698

47-9989.2038



**Os estudos realizados no Vale do Itajaí
permitiram identificar Causas e Efeitos**



**Publicados artigos
Palestras
Livros**



**Gestão Pública
Defesa Civil
Clubes de Serviço
Cursos Ministério das Cidades**

DESASTRE DE 2008 NO VALE DO ITAJAÍ

ÁGUA, GENTE E POLÍTICA

Org. Beate Frank e Lúcia Sevegnani
Comitê do Itajai e FURB

The background of the entire page is a photograph of a massive landslide. A large, dark, rocky mass is sliding down a steep, forested hillside, creating a thick cloud of dust and debris at the base. Power lines are visible running across the upper part of the image.

USGS

Science for a changing world

O Manual de Deslizamento

Um Guia para a Compreensão de Deslizamentos

Lynn M. Higland,
Serviço Geológico
dos Estados Unidos

Peter Bobrowsky,
Serviço Geológico
do Canadá

U.S. Department of the Interior
U.S. Geological Survey

O Manual de Deslizamentos
Um Guia para a Compreensão de deslizamentos

ESTADOS UNIDOS / CANADÁ

Lynn M. Highland
Peter Bobrowsky

United States Geological Survey
Geological Survey of Canadá

An aerial photograph showing a large landslide in a residential area. A large, light-brown, exposed earth mass has slid down a hillside, partially burying several houses and a road. The surrounding area is densely forested with green trees. In the foreground, there are several multi-story apartment buildings. The overall scene illustrates the impact of landslides on urban environments.

O Manual de Deslizamento

Um Guia para a Compreensão de Deslizamentos

Lynn M. Higland,
Serviço Geológico
dos Estados Unidos

Peter Bobrowsky,
Serviço Geológico
do Canadá

Contribuição, tradução e adaptação para o Brasil por
Paulo R. Rogério, Eng^o Civil/Geotécnico
Juarês José Aumond, Geólogo/Dr. Engenharia Civil.

World Bank/GFDRR

O Manual de Deslizamento

Um Guia para a Compreensão de Deslizamentos

Lynn M. Highland

Serviço Geológico dos Estados Unidos

Peter Bobrowsky

Serviço Geológico do Canadá

Lynn M. Highland
Peter Bobrowsky

O Manual de Deslizamento - Um Guia para a Compreensão de Deslizamentos

edifurb

ISBN 978-85-7114-303-6



Foto: Juares Aumond



Contribuição, tradução e adaptação para o Brasil por:

Paulo R. G. Rogério
Eng. Civil/Geotécnico

Juares José Aumond
Geólogo pela UFRGS
Msc. em Geografia e Dr. Engenharia Civil

ERROR: stackunderflow
OFFENDING COMMAND: ~
STACK: