MUDANÇAS CLIMÁTICAS
CAUSAS E EFEITOS

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

aumond@furb.br
47-3355.1698
47-9989.2038

MUDANÇAS CLIMÁTICAS
NOVOS TEMPOS

Não só a economia, os problemas também estão globalizados

⇩

Mudanças Climáticas fator catalizador

⇩

Novos Problemas

Desastres Ambientais

Desastres provocados por mudanças climáticas

O que são ?
São Previsíveis/imprevisíveis ?
O que agrava ?
Como são construídos ?
Afetam a todos igualmente?
É possível aprender com eles ?

Adaptado de Agostinho Ogura/IPT

DESASTRES

1- Os Fenômenos Sócioambientais convertem a fragilidade natural (fenômenos naturais) em fragilidade social

2- Os desastres constituem um reflexo da organização da sociedade

3- Os desastres são construídos pela vulnerabilidade social da população

4- Os desastres são vividos socialmente de forma diferenciadas

5- Os desastres constituem uma oportunidade de aprendizado social

Adaptado de Sevegnani e Frank (2009)

Desastres/Riscos/acidentes globais recentes provocados por mudanças climáticas

Ciclones/anticiclones, vendavais, vírus mais letais (ebola, gripe asiática, gripe suína), tsunamis, estiagens, ondas de calor, ondas de frio, excesso de chuvas concentradas, granizo, mega incêndios, erosão e queda da produtividade agrícola.

PORQUE ESTUDAR AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

TRAGÉDIA NOVEMBRO DE 2008

- 32.946 desalojados e desabrigados;
- 27.236 desalojados (alojadas em casas de parentes e amigos);
- 122 mortes;
- 29 desaparecidos.

Total:

153 vítimas fatais.

- **Prejuízos materiais de vários bilhões de reais**

Exemplos de Catástrofes na Serra do Mar

1966 – Rio de Janeiro – 70 mortes
1967 - Caraguatatuba - 300 mortes
1998 - Rio de Janeiro – 170 mortes
2008 - Vale do Itajaí - 153 mortes
2009 - Angra dos Reis - 70 mortes
2010 - Alagoas Pernambuco- indeterminado

Serra do Mar
Angra dos Reis

PORQUE ESTUDAR AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Custo: R$300,00 a 400,00m^3

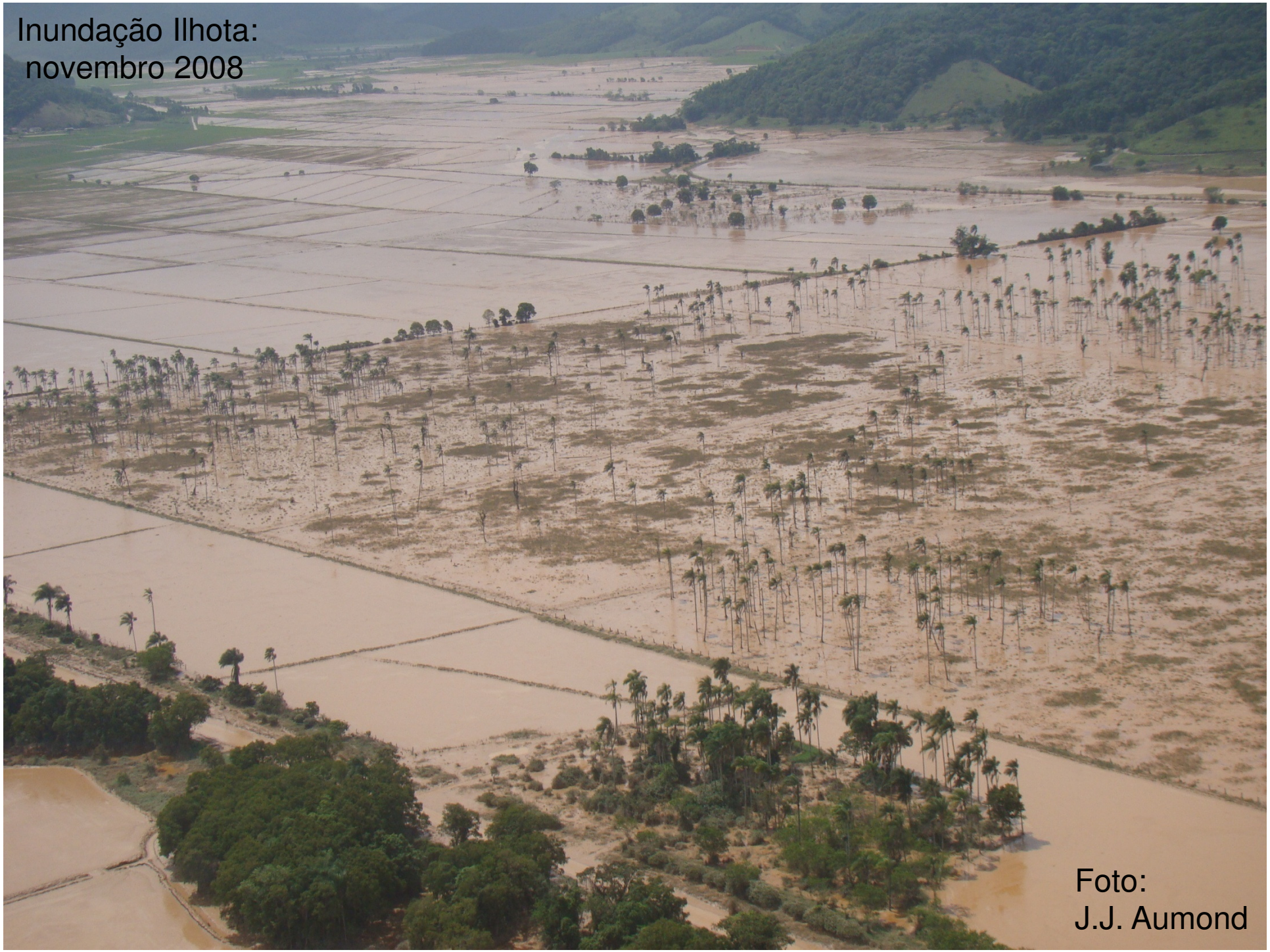

Inundação Ilhota:
novembro 2008
Foto:
J.J. Aumond

Foto: Fábio Faraco

Rua Hermann Huscher, Blumenau
Foto:
J.J. Aumond

Rua Araranguá – Bairro Garcia - Blumenau

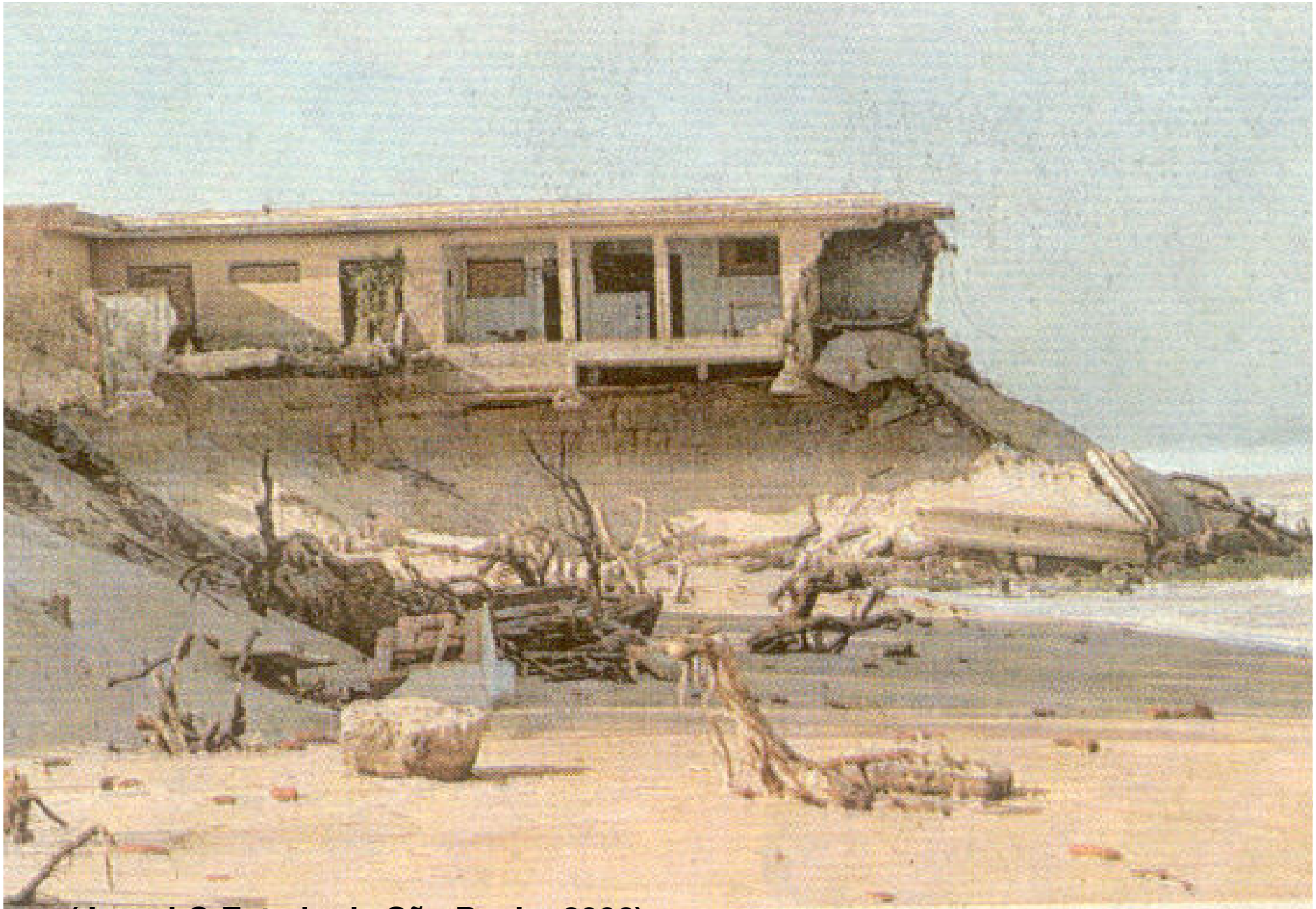
Foto: Wilson E. Pires

PORQUE ESTUDAR AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

SC pede R$ 10 milhões para conter avanço do mar

FLORIANÓPOLIS - O governo de Santa Catarina pediu sexta-feira a liberação de R$ 10 milhões ao governo federal para obras de emergência em Florianópolis. Um projeto para aplicação do dinheiro foi apresentado à Secretaria de Defesa Civil do Ministério da Integração. A secretaria já emitiu parecer favorável ao uso dos recursos e a expectativa é de que sejam liberados na próxima semana. O dinheiro será usado para acelerar a construção de uma barreira de pedras na Praia da Armação, no Sul da ilha, onde nove casas já foram derrubadas. Se o mar continuar avançando, a região pode ficar isolada e a Lagoa do Peri, único 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)

SECAS

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

Aumento dos custos

- Agricultura (estiagem, granizo, vendavais,chuvas torrenciais).
- Sistemas Viários: transportes de massa e passageiros (deslizamentos, deterioração...).
- Assistência da Saúde pública e privada (frequência e intensidade de vírus, ondas de calor e frio...).
- Construção Civil (Vendavais, ondas de calor, granizo, necessidade de adaptação da engenharia/arquitetura...).
- Comodities (custos de produção e riscos de desastres).

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

Fonte: Geo Brasil um novo mundo de conhecimento

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

- Será verdade ?
- Onde estão as evidências ?
- É um fenômeno novo ?
- O que o passado nos ensina?
- Como ela ocorre ?
- Quais as conseqüências ?
- Como enfrentar seus efeitos ?
- Como preparar a Sociedade Civil e as empresas para esses novos tempos?

EFEITO ESTUFA E ERAS GLACIARES
MITO OU REALIDADE ?

Rev. CREA/RS, 2006

EVIDÊNCIAS

Geológicas
Climatológicas
Paleoclimatológicas
Florísticas
Paisagísticas
Sedimentológicas

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC)

(O efeito estufa natural é um poderoso filtro que tem mantido a temperatura global em 15^0)

Causas do efeito estufa

- CO^2 : carros, indústrias, queima de florestas.
- Metano (resíduos orgânicos, lixões, aterros, rebanhos de gado).
- Óxido de nitrogênio (processos agrícolas e industriais).
- Gases (moléculas de carbono ligado ao clorofluorcarbono).
- Manifestações vulcânicas.

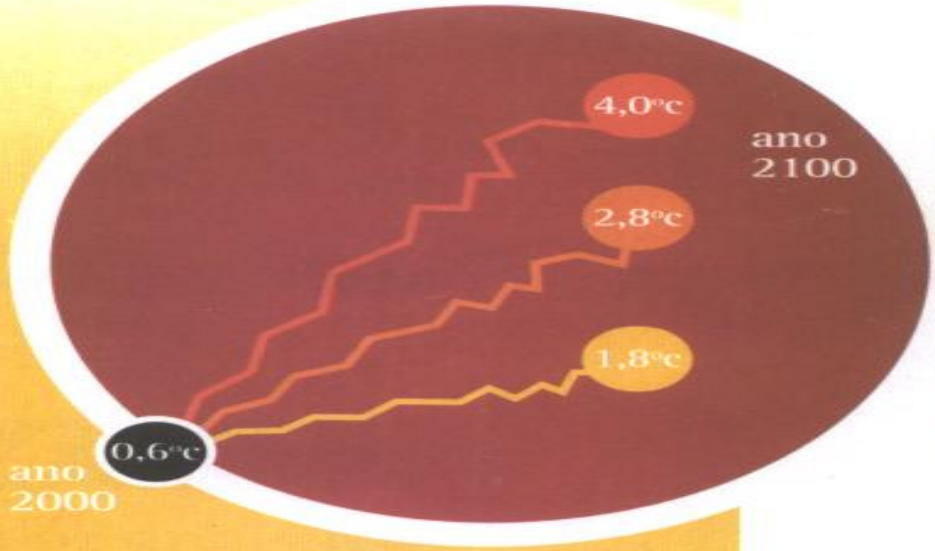
EFEITO ESTUFA = INTERGLACIAL

Entenda alguns reflexos dos gases causadores do efeito estufa no planeta

CENÁRIO >> arrepiante

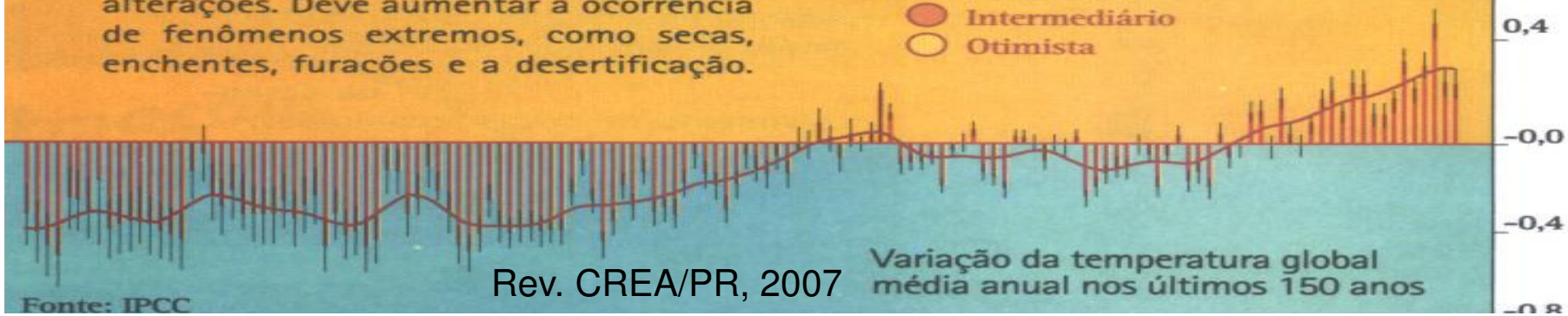
O Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), órgão da Organização das Nações Unidas (ONU), divulgou, em fevereiro, um relatório com prognóstico assustador. A temperatura da atmosfera vem aumentando desde 1900 (gráfico abaixo). A elevação é mais acentuada a partir da década de 40. Até 2100 esse aumento deve variar entre 1,8 e 4 graus Celsius, dependendo do cenário.

As conseqüências, segundo o relatório, serão catastróficas. Os oceanos vão ficar mais ácidos (o mar absorve 42% do CO_2 liberado na atmosfera) e o nível de água vai aumentar – pelo derretimento das geleiras e devido à expansão causada pelo calor. Centenas de ilhas e muitas cidades na orla marítima vão desaparecer ou sofrer grandes alterações. Deve aumentar a ocorrência de fenômenos extremos, como secas, enchentes, furacões e a desertificação.



Os cenários previstos pelo IPCC

- Pessimista
- Intermediário
- Otimista



Variação da temperatura global média anual nos últimos 150 anos

Fonte: IPCC

Rev. CREA/PR, 2007

CENÁRIOS FUTUROS

No início da Revolução Industrial, no século 18, a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera ficava em

280 partes por milhão (ppm)

Atualmente, a concentração de poluentes aumentou para

380 ppm,

cerca de 35% a mais do que há cerca de 200 anos

Há diferentes cenários possíveis para as próximas décadas:

1) Manutenção da concentração de gases até 450 ppm

Essa é a hipótese sonhada pelos especialistas, porque permitiria evitar a intensificação dos efeitos do aquecimento global. Depende de ampla mudança na matriz energética do planeta, controle do desmatamento e alterações dos hábitos de consumo.

2) Até 550 ppm

Se os gases do efeito estufa ficarem neste nível, haverá impacto para o ambiente global e serão necessárias medidas de adaptação a desastres naturais, como enchentes, furacões, secas etc. Mas a situação não será catastrófica. Exige o uso crescente de energia limpa, como biocombustíveis e o controle da emissão de gases do efeito estufa dentro dos próximos 10 anos.

3) Acima de 550 ppm

Algumas previsões, que indicam concentrações de gases poluentes até 700 ppm, projetam um futuro sombrio para a humanidade. Se pouco ou nada for feito para atenuar os efeitos do aquecimento global, a temperatura na Terra poderá subir até quatro graus em média até o final do século, o que pode levar a grandes variações climáticas, ondas de frio e calor, aumento no nível do mar e migrações de populações, por exemplo. A vida no planeta como a conhecemos hoje seria comprometida.

Mudanças Climáticas

Geradoras de Riscos Globais

(Efeito Estufa/Eras do Gelo intercalam-se no tempo)

- 16 intercalações nos últimos 2 milhões de anos
- Eras Glaciais – 100.000 anos
- Eras Interglaciais (Efeito Estufa) – 10.000 anos

Última Era Glacial durou de 100.000 à 10.000 AP.

- % de água congelada aumenta
- Nível dos mares recuou até 90 metros
- Aumento dos continentes

Estamos vivendo nos últimos 10.000 anos uma interglacial (efeito estufa)

FATORES INDUTORES DA ERA DO GELO

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 equinóceos: 20.000 anos

MUDANÇA DA COMPOSIÇÃO DA ATMOSFERA

- Vulcanismos,
- Superfícies dos oceanos
- Campo magnético
- **Homem**

DESENCADEAMENTO DA ERA DO GELO

Diminui evaporação nos mares

Degelo da neve nas calotas polares e alto das cordilheiras

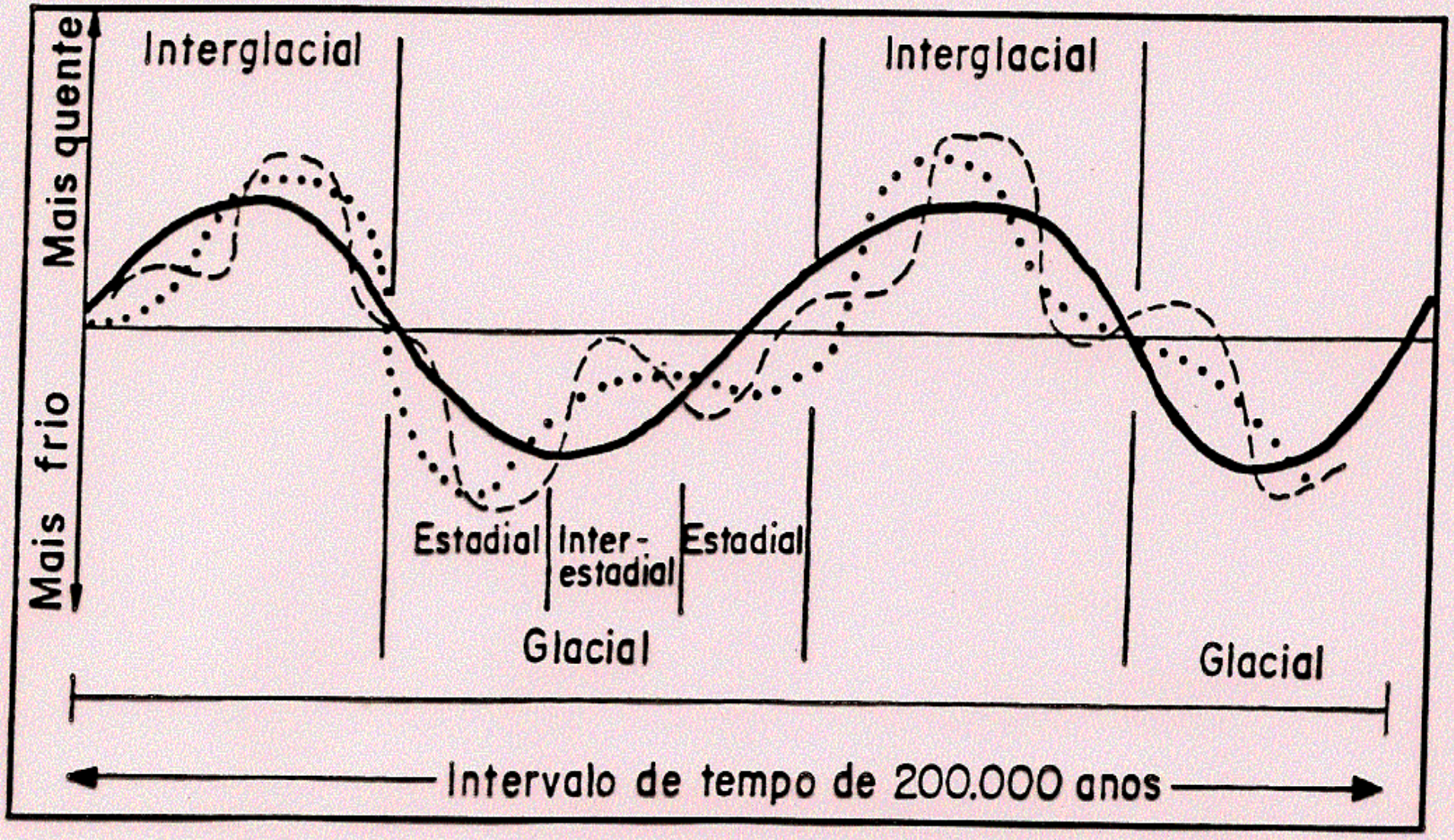
Água sai de circulação

Nível do mar baixa

Diminui superfície dos oceanos e aumenta a dos continentes

Diminui a evaporação

Círculo de retroalimentação positiva



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

EFEITOS DA ERA GLACIAL

- Temperatura média global: - 5^0
- Chove menos de 500 mm
- Fase de erosão (morfogênese)
- Solos litólicos/pedregosos
- Paisagem: semi-árido
- 30% da terra é coberta pelo gelo
- Áreas tropicais tornam-se áridas
- Áreas áridas tornam-se úmidas
- Florestas tropicais/equatoriais contraem-se
- Flora e fauna migram

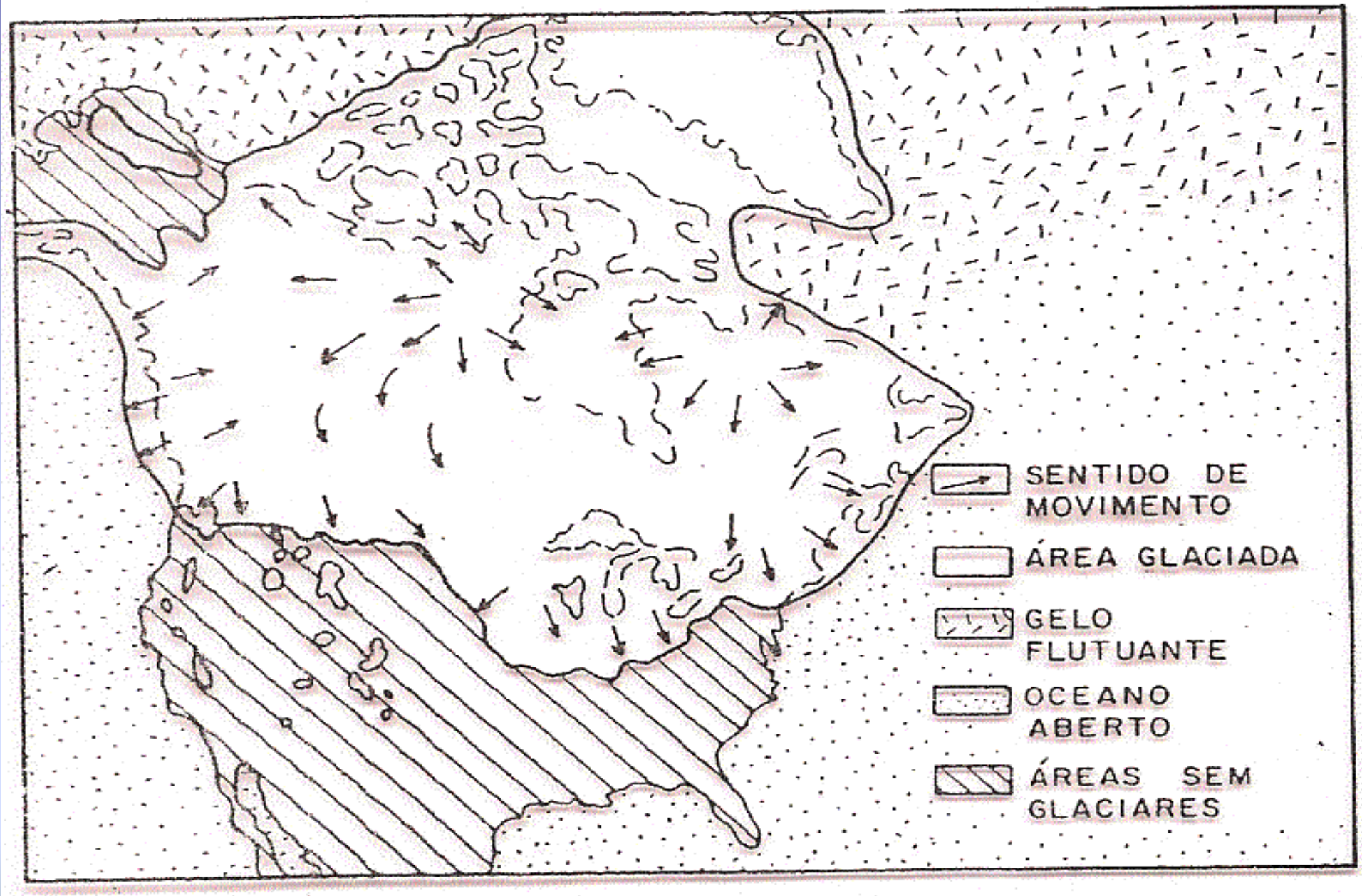


Fig. 9.5. Extensão máxima do complexo glaciar do Wisconsiano Superior (última glaciação na América do Norte), de acordo com o departamento de "Energy, Mines and Resources" do Canadá.

COLLEGE FJORD

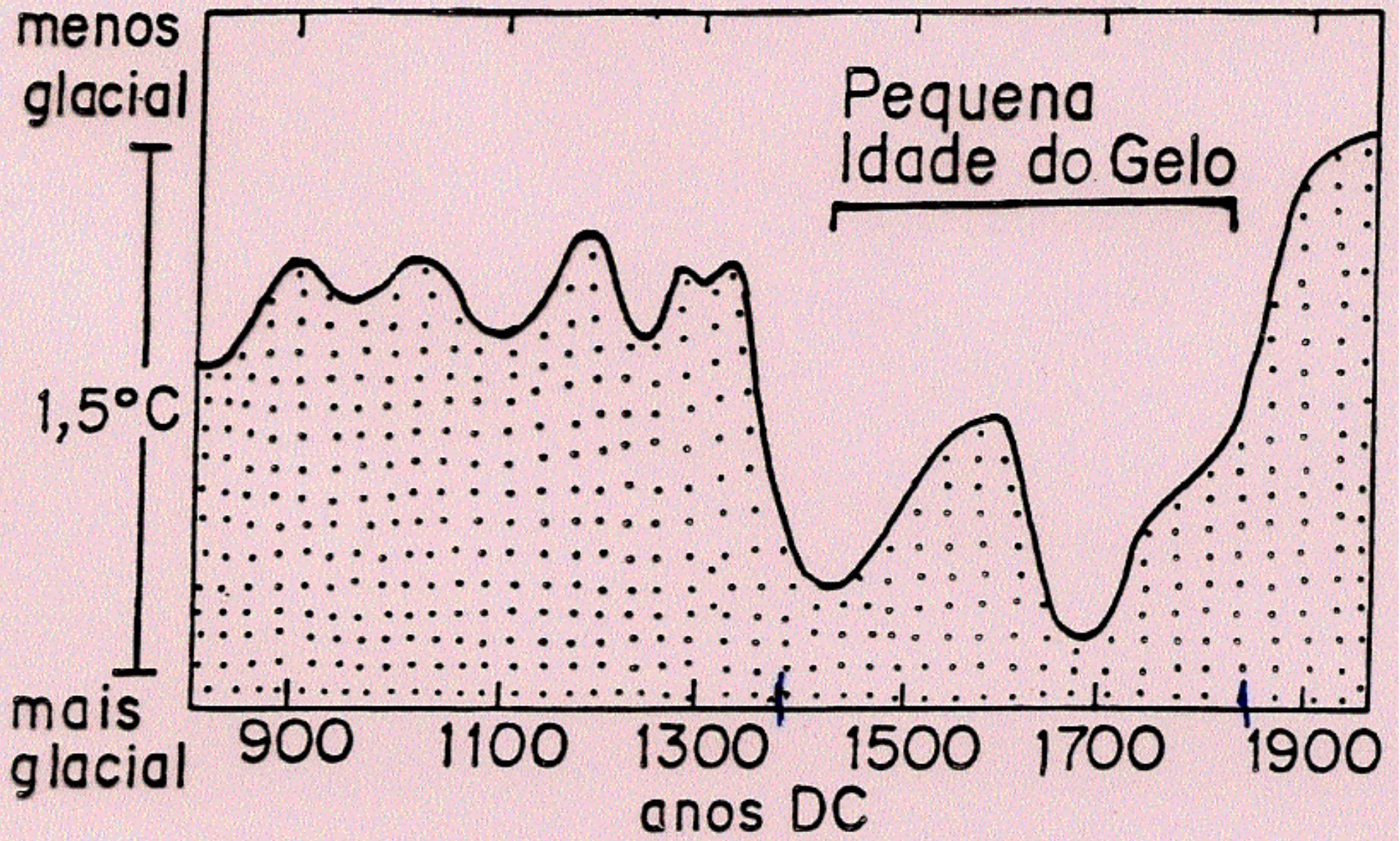
EFEITOS DIRETOS SOBRE A ESPÉCIE HUMANA

- **Alteração dos biomas**
- **Catástrofe ecológica**
- **Crise de recursos: água, alimento, clima**

70.000 anos atrás

Éramos 2.000/20.000 indivíduos humanos vivendo na África !!!

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



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).

INDÍCIOS DA ERA DO GELO NA PAISAGEM ATUAL

- Elementos andinos da flora. Ex.: bromélias, cactáceas
- Pedimentos: Garuva
- Tipos de argila: “esmectitas”
- Depósitos de cascalhos: Camboriú, Itapema ....

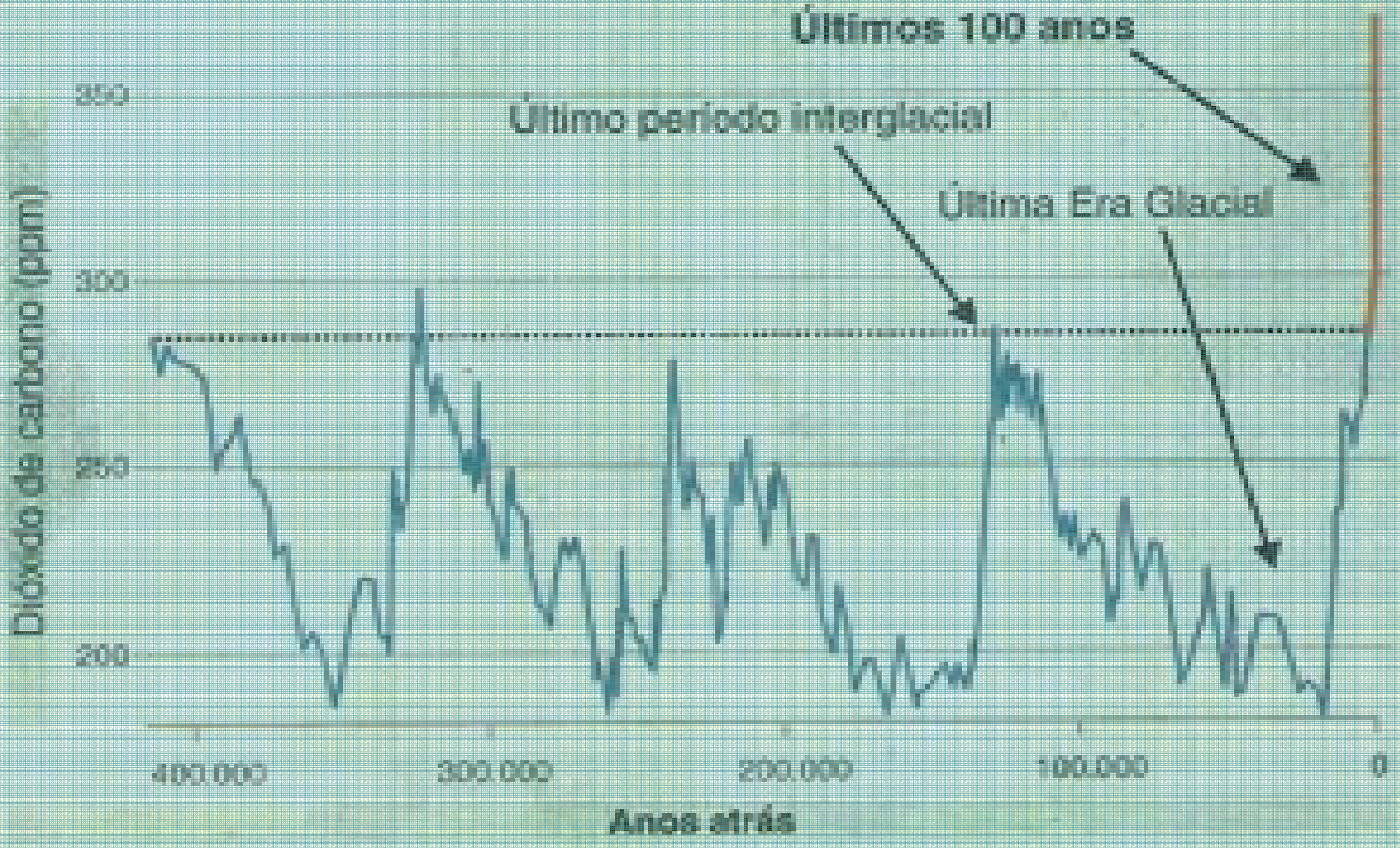
São José dos Ausentes (RS)

Relícto paisagístico da era glacial

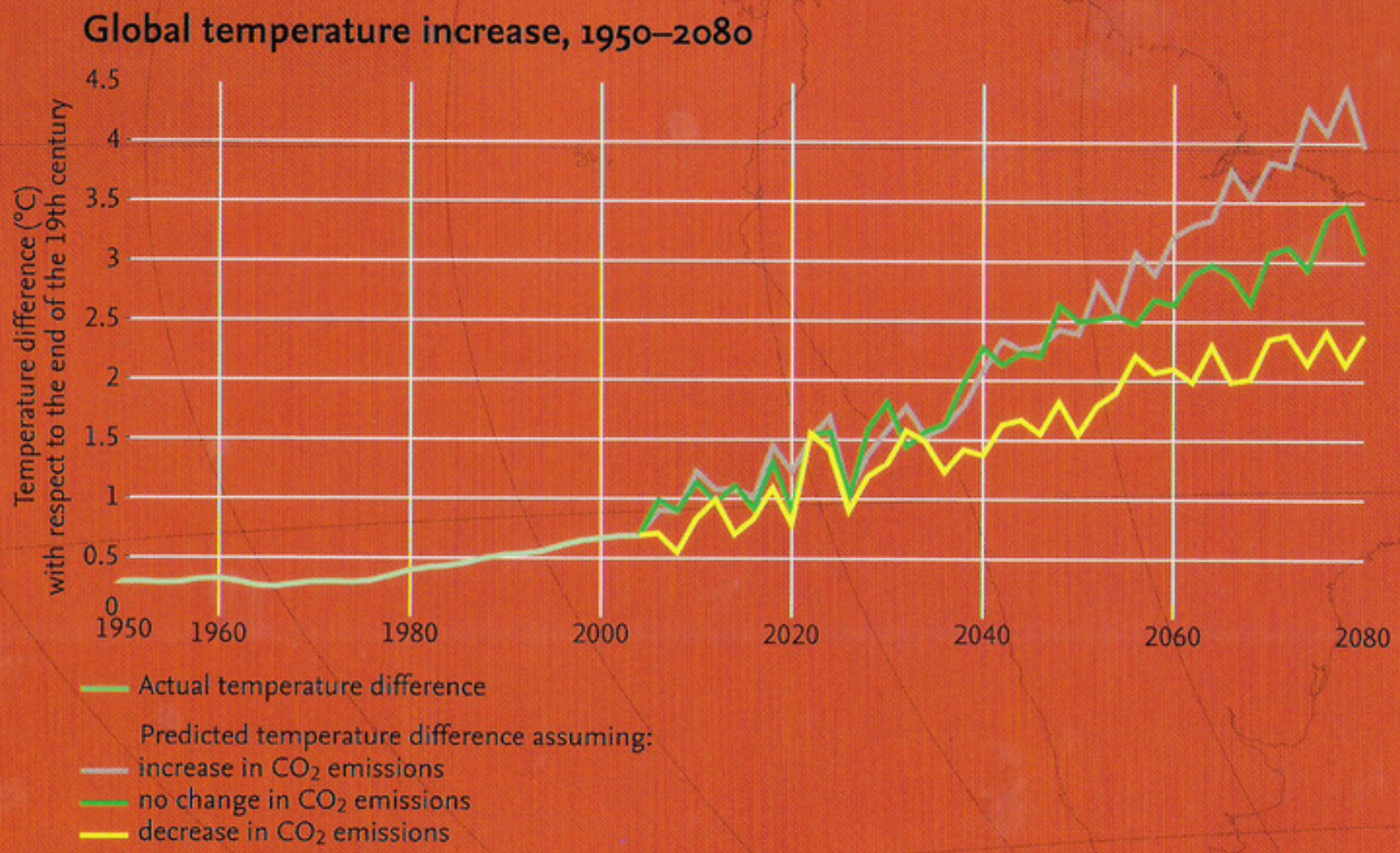
Foto: Autor desconhecido

TERMÔMETRO

Variação histórica da concentração de CO_2 na atmosfera

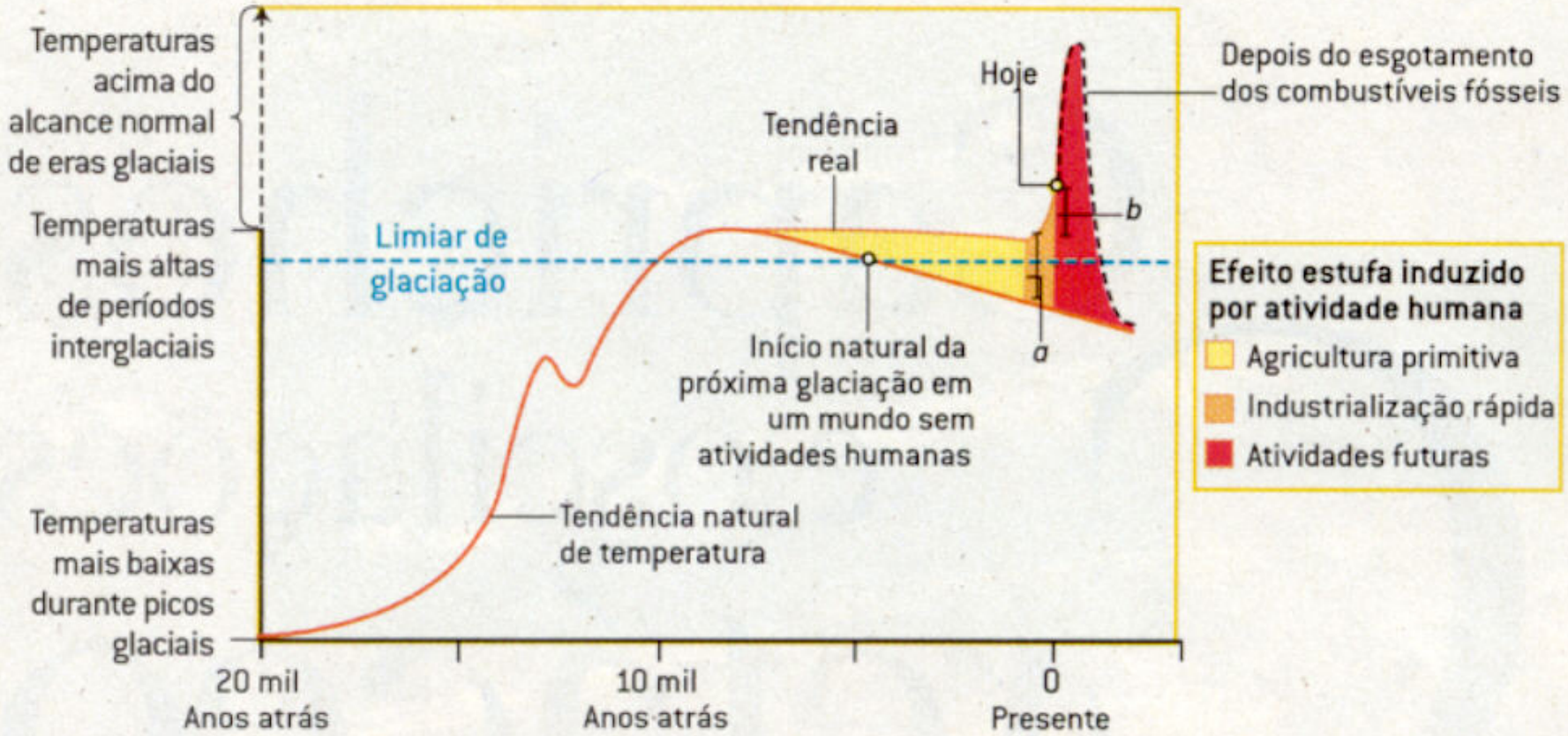


Fonte: IPCC


Global temperature increase, 1950–2080
Temperature difference (°C)
with respect to the end of the 19th century
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
1950
1960
1980
2000
2020
2040
2060
2080
Actual temperature difference
Predicted temperature difference assuming:
increase in CO_2 emissions
no change in CO_2 emissions
decrease in CO_2 emissions

EFEITO ESTUFA

CAUSAS E EFEITOS



O EFEITO ESTUFA induzido por atividades humanas adiou uma glaciação que, de outra forma, teria se iniciado 5 mil anos atrás. Atividades agrícolas primitivas produziram gases-estufa em quantidade suficiente para compensar a maior parte da tendência ao resfriamento durante o período pré-industrial *(amarelo)*, esquentando o planeta em cerca de 0,8 °Celsius. Esse efeito de aquecimento antigo rivaliza com o aquecimento de 0,6 °Celsius medido no último século de industrialização rápida *(laranja)*. Depois que a maior parte dos combustíveis fósseis for esgotada e o aumento da temperatura provocado pelos gases-estufa chegar ao pico, a Terra vai retomar sua tendência ao resfriamento até a próxima glaciação – que, agora, já terá sido adiada por milhares de anos

EFEITO ESTUFA (INTERGLACIAL)

Aquecimento das águas dos oceanos e degelo
o nível dos mares sobem

↓

Groelândia: 7 metros
Gelo do Globo: 90 metros

↓

Todas as cidades litorâneas ficariam submersas

Indício do Efeito Estufa
Ilhota (SC)

Foto: J. J. Aumond

CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA X CORRENTES MARINHAS

- **ANTÁRTICO X ÁRTICO**

- **Fenômeno do balanço climático:** Resfriamento Antártico X Aquecimento Ártico (interdependência circulação Oceano Atlântico)
- Água quente para norte: Polo Sul resfria/Polo norte esquenta e vice-versa

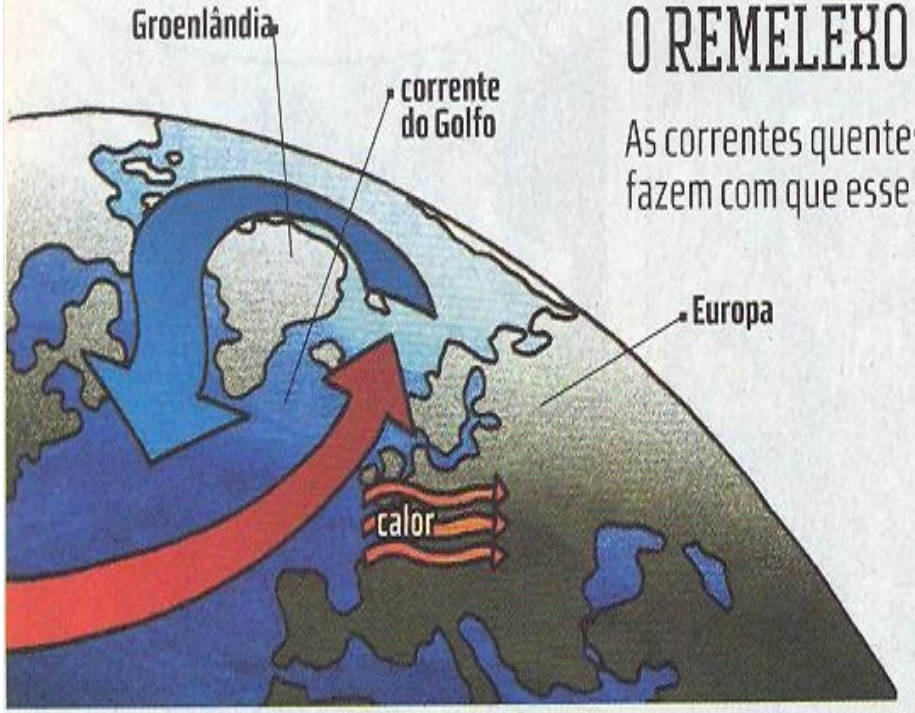
X

- **Oscilação do Atlântico Norte**

- **Gangorra de temperatura:** área de baixa pressão atmosférica na Islândia (sentido anti-horário) X área de alta pressão perto de Açores (sentido horário)

O REMELEXO DAS CORRENTES NO MUNDO

As correntes quentes ajudam a manter o nível dos oceanos. Ao esfriarem, elas fazem com que esse nível diminua – e alteram totalmente a paisagem do planeta.

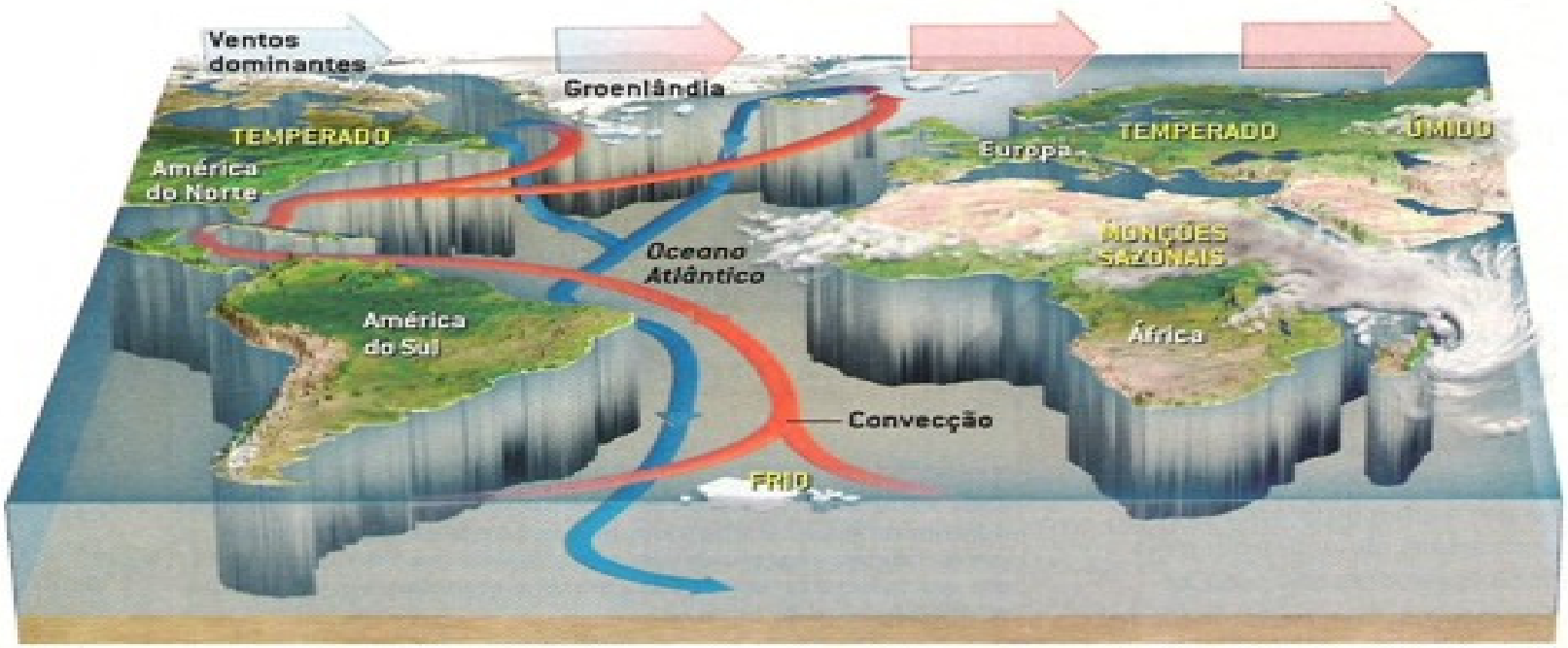


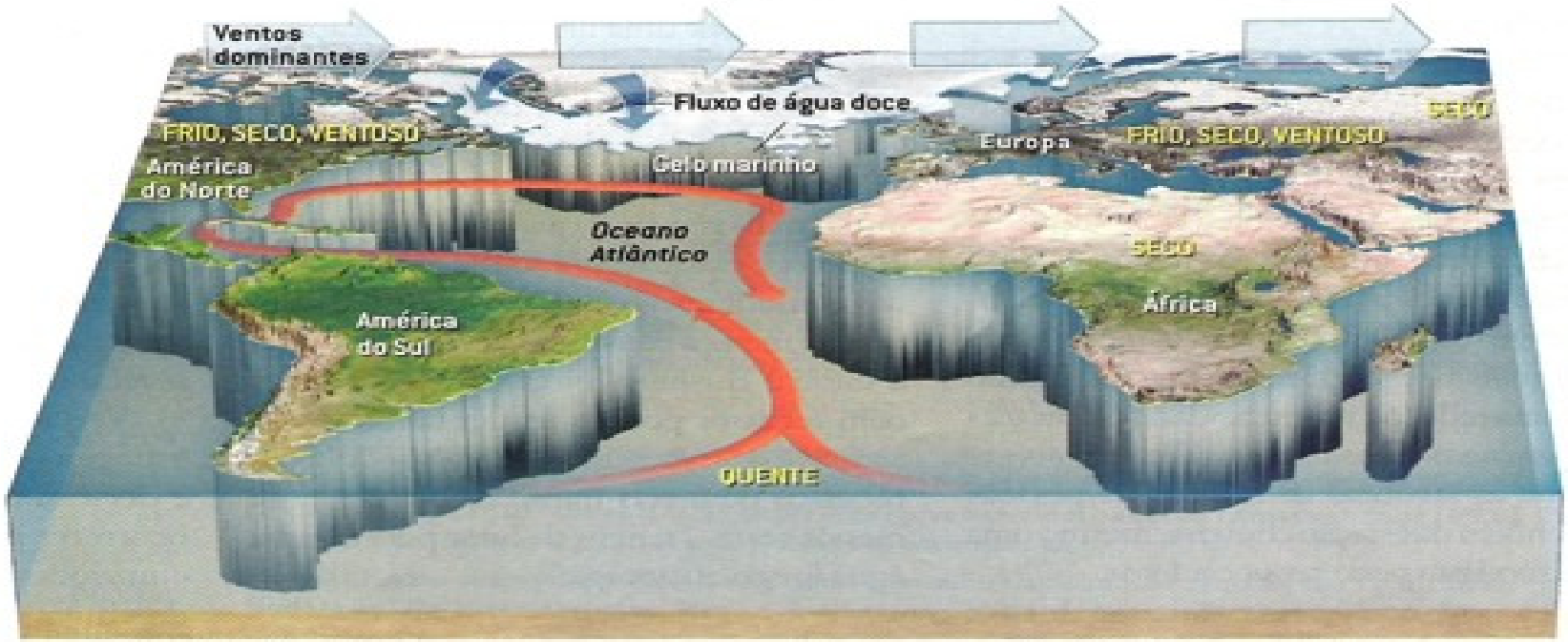
COMO É HOJE...

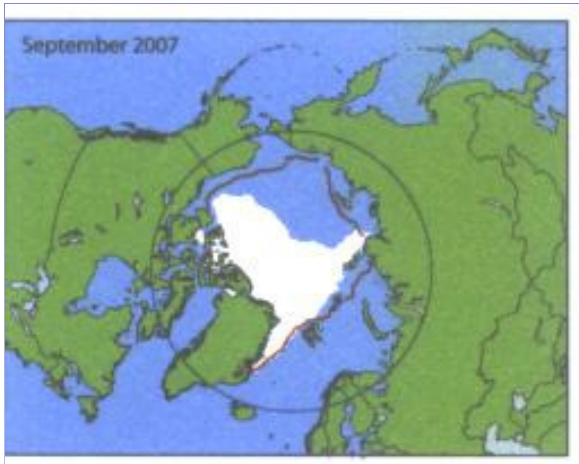
A Alemanha e a Inglaterra ficam na mesma latitude do Canadá e da Rússia. A Europa recebe uma força do calor caribenho, pela corrente do Golfo – um fluxo de água quente que vai desde o golfo do México até o Atlântico Norte. A água sai do Caribe com menos sal do que quando ela chega à Europa. Chegando lá, ela se esfria e, por ser mais salgada, afunda e volta pelo leito do oceano, dando espaço para mais água chegar.

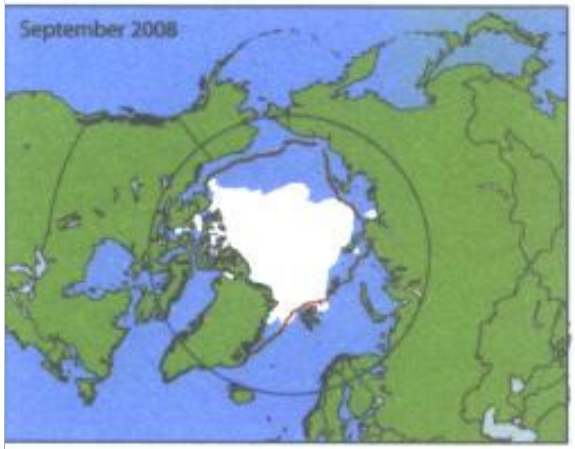
...E COMO FICARIA SE RESFRIASSE

Com os rios inundando mares, a água fica sem sal. E assim ela não afunda, fazendo a corrente do Golfo parar de funcionar. O nível dos oceanos desce até 120 metros, fechando acessos marítimos como o canal do Panamá e o canal de Suez e separando o mar Negro do Mediterrâneo.
A agricultura nos países do hemisfério norte entra em colapso, causando o caos humano e guerras territoriais por sobrevivência.

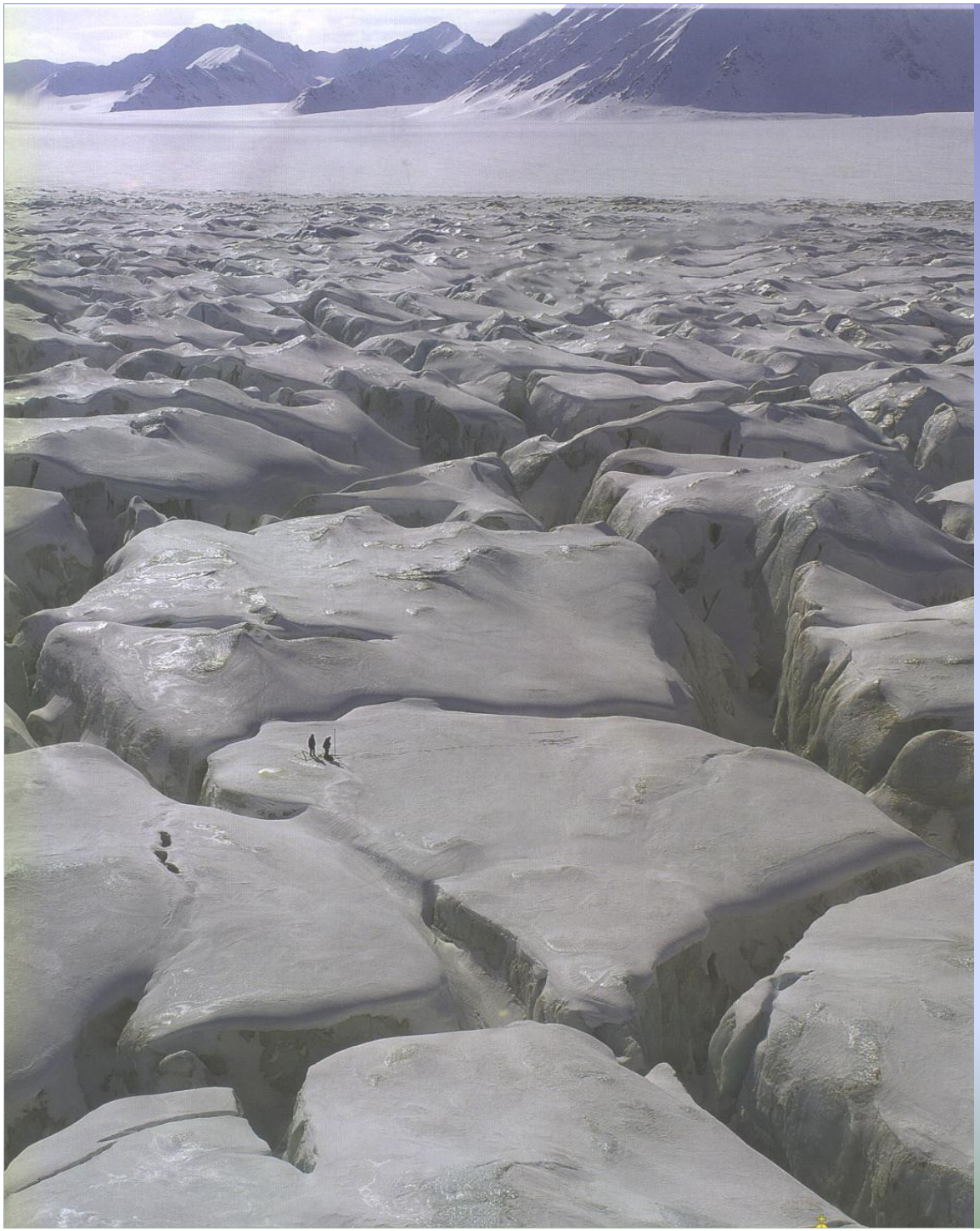

Ventos dominantes
Groenlândia
TEMPERADO
América do Norte
Europa
TEMPERADO
ÚMIDO
MONÇÕES SAZONAIS
Oceano Atlântico
América do Sul
África
Convecção
FRIO


Ventos dominantes
Fluxo de água doce
FRIO, SECO, VENTOSO
Gelo marinho
Europa
FRIO, SECO, VENTOSO
SECO
América do Norte
Oceano Atlântico
SECO
África
América do Sul
QUENTE



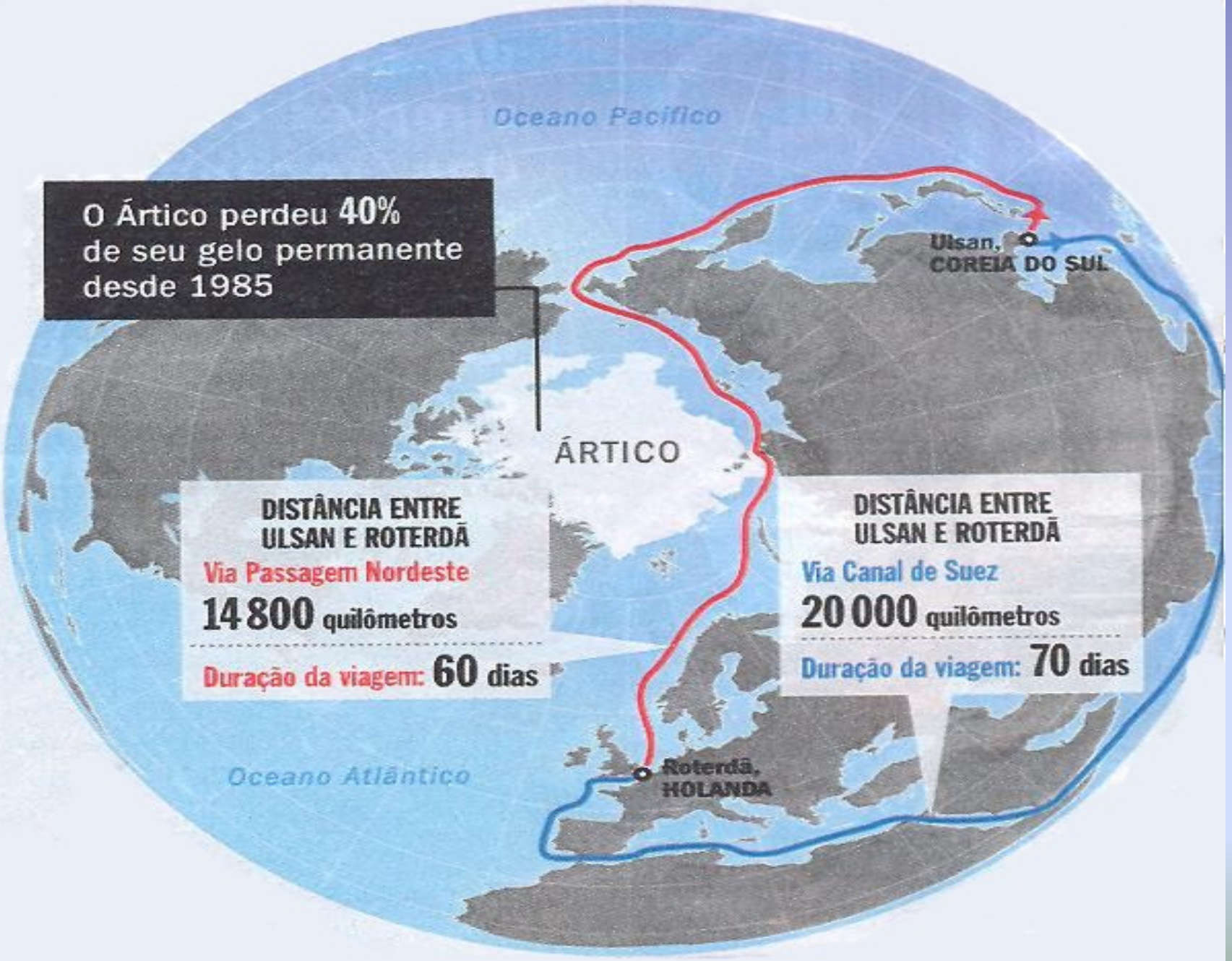


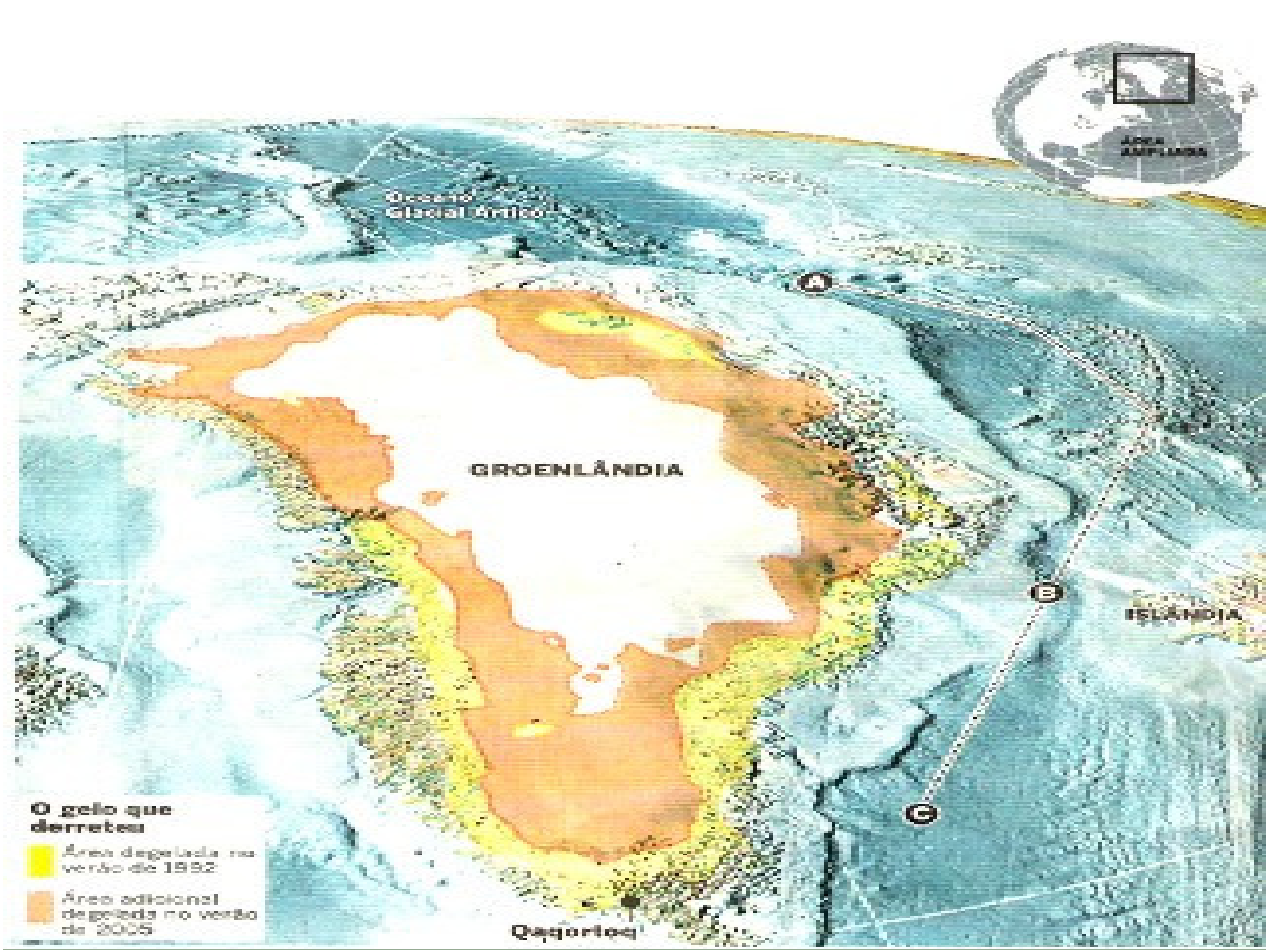
- SWIPA will evaluate current climate-related models and select the most useful models for each of the cryosphere components.
- SWIPA will bring together scientific information from recent or on-going projects, Arctic monitoring networks, and international activities including research results from the International Polar Year (IPY), but will not initiate new research.
- SWIPA will integrate information on physical responses and ecosystem effects associated with climate change.
- SWIPA will address the consequences of changes in the cryosphere on socio-economics, health, and lifestyles of people living in the Arctic.
- SWIPA will assess regional and global consequences.



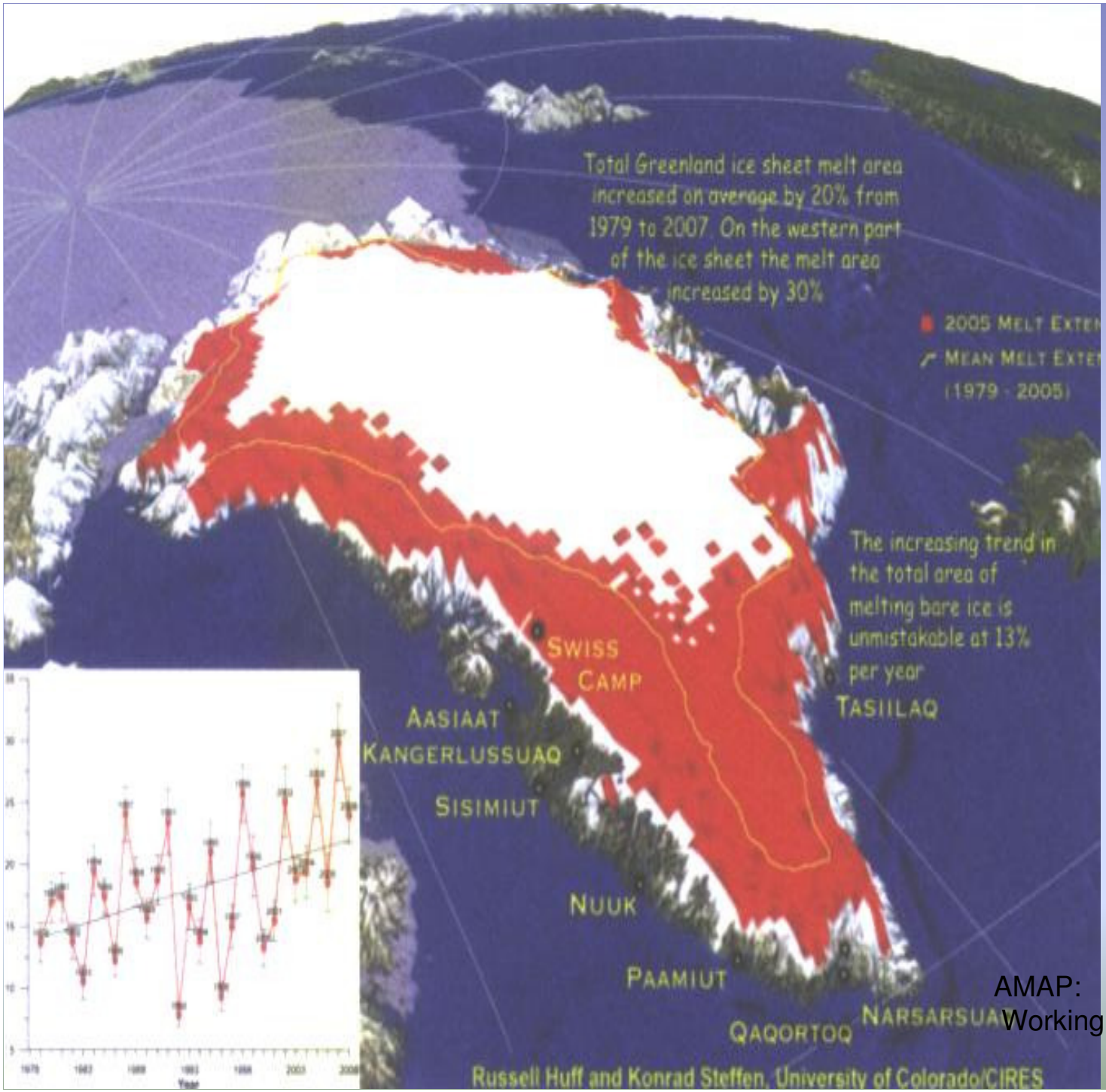
Norsk-polarinstitutt
Norwegian Institute

AMAP:
Working Group of the Artic Council

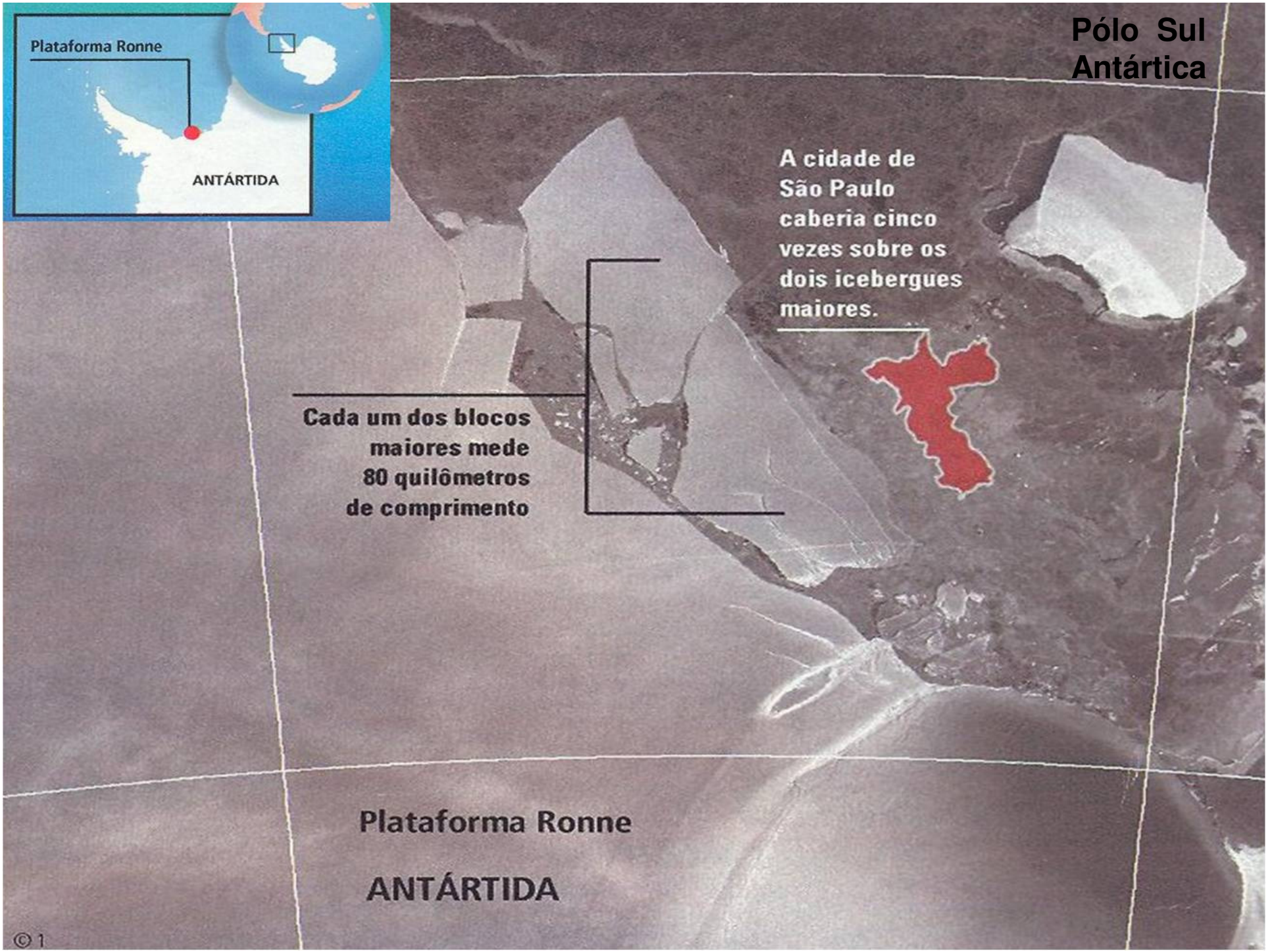

Oceano Pacífico
O Ártico perdeu 40% de seu gelo permanente desde 1985
ÁRTICO
Ulsan, COREIA DO SUL
DISTÂNCIA ENTRE ULSAN E ROTERDÃ
Via Passagem Nordeste
14 800 quilômetros
Duração da viagem: 60 dias
DISTÂNCIA ENTRE ULSAN E ROTERDÃ
Via Canal de Suez
20 000 quilômetros
Duração da viagem: 70 dias
Oceano Atlântico
Roterdã, HOLANDA


ÁREA AMPLIADA
Oceano Glacial Ártico
A
GROENLÂNDIA
B
ISLÂNDIA
C
Qaqortoq
O gelo que derreteu
Área degelada no verão de 1992
Área adicional degelada no verão de 2005

POLO NORTE
GROELÂNDIA



AMAP:
Working Group of the Artic Council


Pólo Sul
Antártica
Plataforma Ronne
ANTÁRTIDA
A cidade de São Paulo caberia cinco vezes sobre os dois icebergues maiores.
Cada um dos blocos maiores mede 80 quilômetros de comprimento
Plataforma Ronne
ANTÁRTIDA
© 1

http://redemocoronga.org.br/files/2008/11/sc.jpg

http://guiaecologico.files.wordpress.com/2009/10/enchente.jpg

Effects of wildfire, Wolf Lake, USA

Although the aftermath was a scene of devastation the natural process of regeneration began almost immediately. Although the surface of the earth was burnt, much of the plant root systems and seeds remained unharmed and in the following years these plants began to regrow. There is historical evidence that wildfire can play an important role in an area's ecosystem with many plants able to tolerate fire.

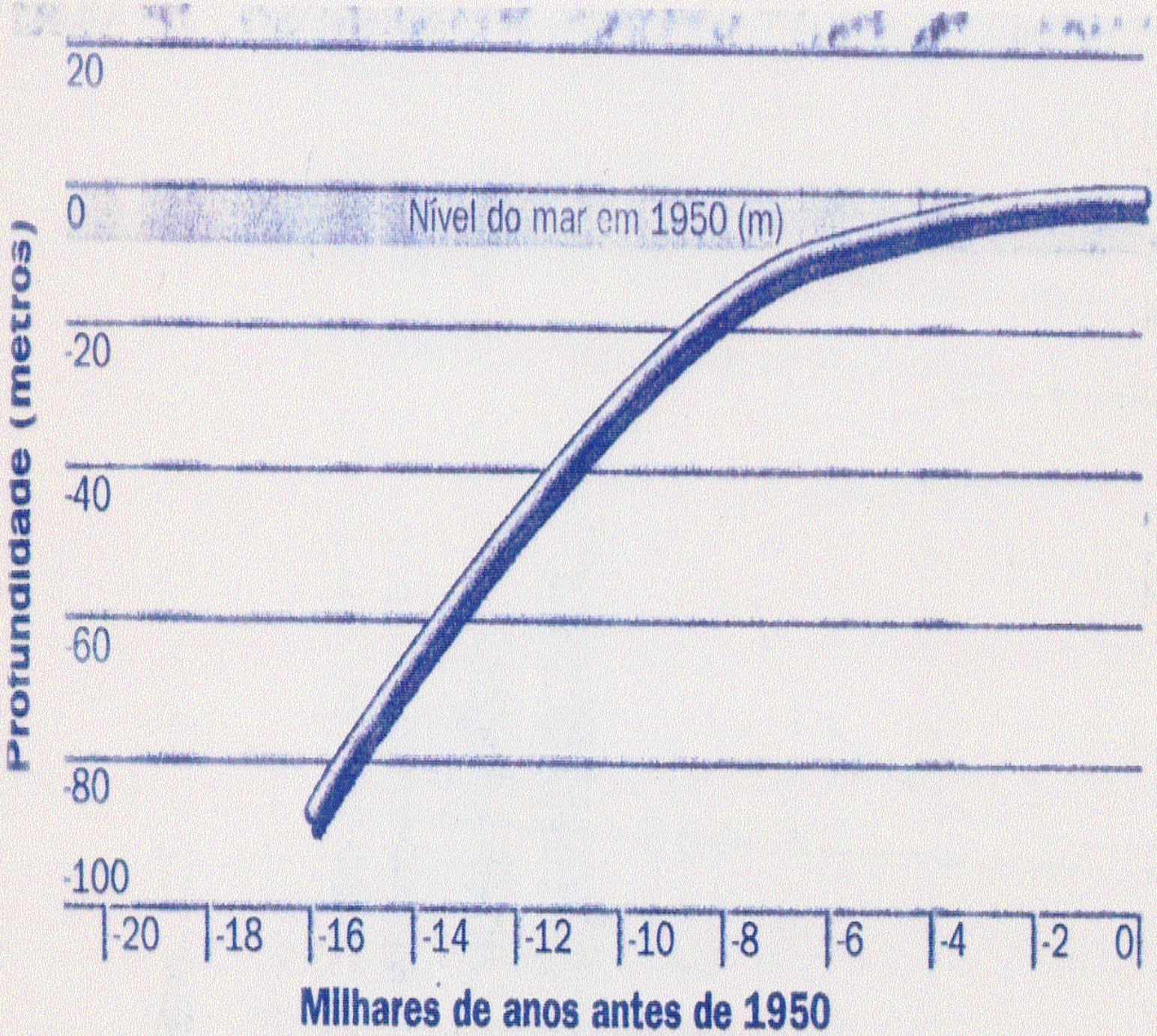


Figura 1. Profundidade média do nível do mar em relação às terras emersas atuais.

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)

Efeitos indiretos

FÚRIA DAS ÁGUAS

Destruição no Campeche

Jornal: DC, 3/06/2010

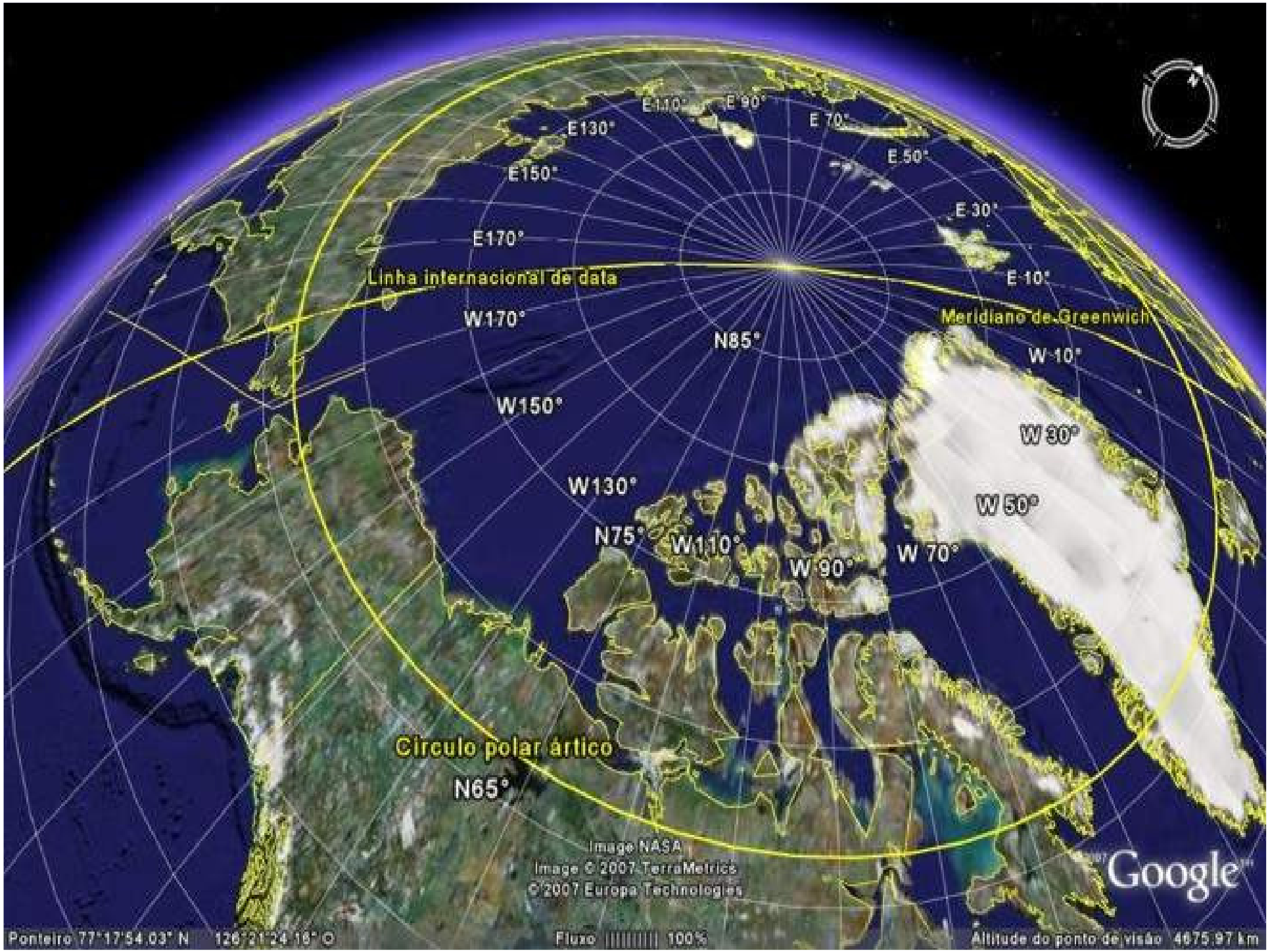
Ressaca deixa Florianópolis em alerta

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

EFEITO ESTUFA

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


E110°
E90°
E70°
E130°
E50°
E150°
E30°
E170°
Linha internacional de data
E10°
Meridiano de Greenwich
W170°
N85°
W10°
W150°
W30°
W130°
W50°
N75°
W110°
W90°
W70°
Circulo polar ártico
N65°
Image NASA
Image © 2007 TerraMetrics
© 2007 Europa Technologies
Google
Ponteiro 77°17'54.03" N 126°21'24.18" O
Fluxo 100%
Altitude do ponto de visão 4675.97 km

Pelo menos 8 países têm territórios para além do círculo polar e disputam o lugar.

ALASKA
Anchorage
College Fjord
Skagway
Juneau
ketchikan
CANADÁ
Lake Louise
Athabasca
Banff
Vancouver
Calgary
Victória

EMBARQUE NO HIDROAVIÃO RUMO AOS FIORDES MISTY

ONIBUS CONSTRUÍDO ESPECIALMENTE PARA ATRAVESSAR GELEIRAS

GLACIAL MENDENHAL: 30m ALTURA x 2,5km LARGURA

ZONA TERMINAL

JUZANTE DA GLACIAR : RIO ANASTOMOSADO (OUTWASH PLAIN)

JUNEAU : GLACIAL MENDENHAL

TEMPESTADE DE VENTOS FORTES

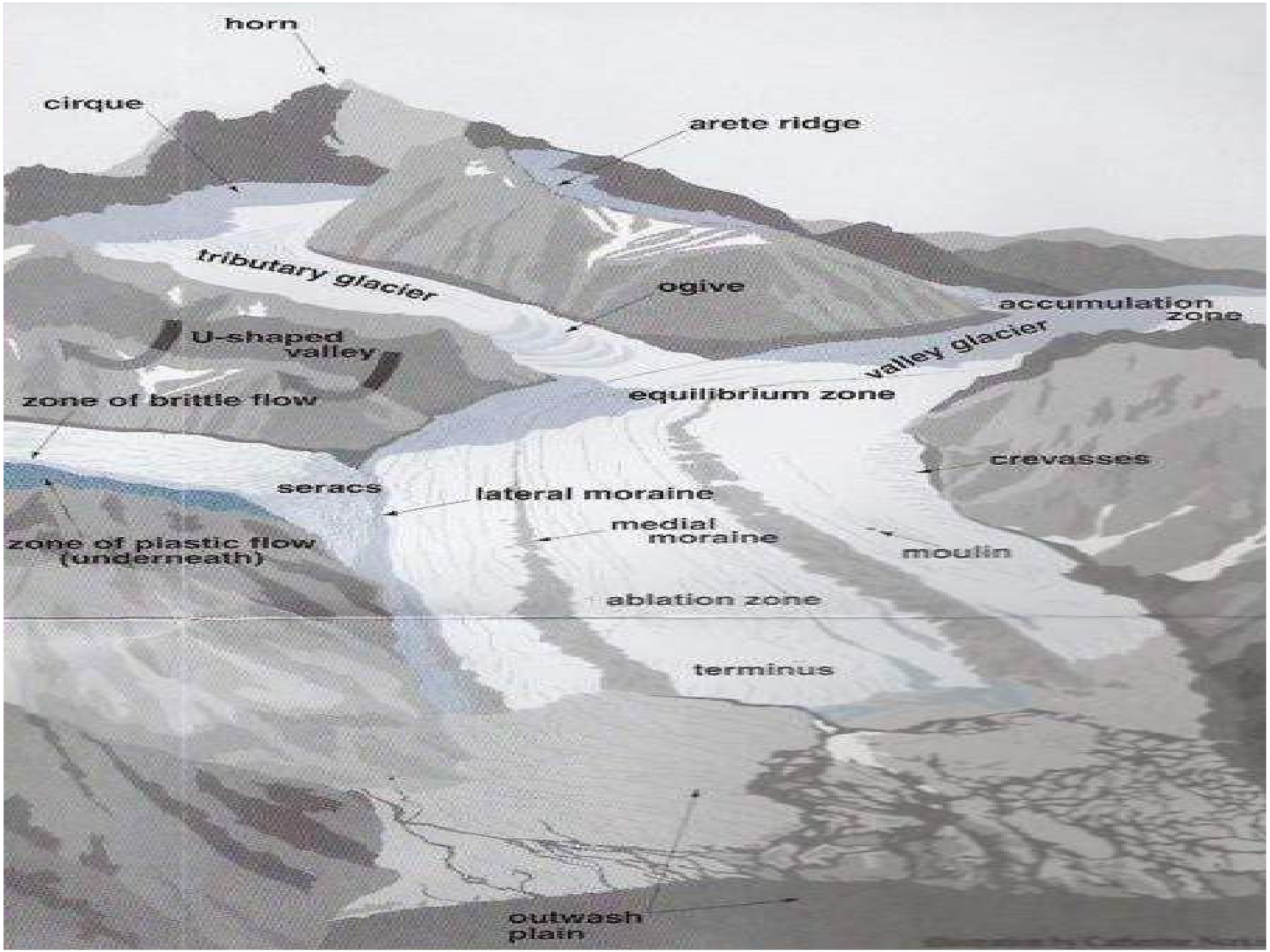
QUEDA DE ARVORE DE 500-600 ANOS

LAGO PEYTO : SEDIMENTOS DO DEGELO

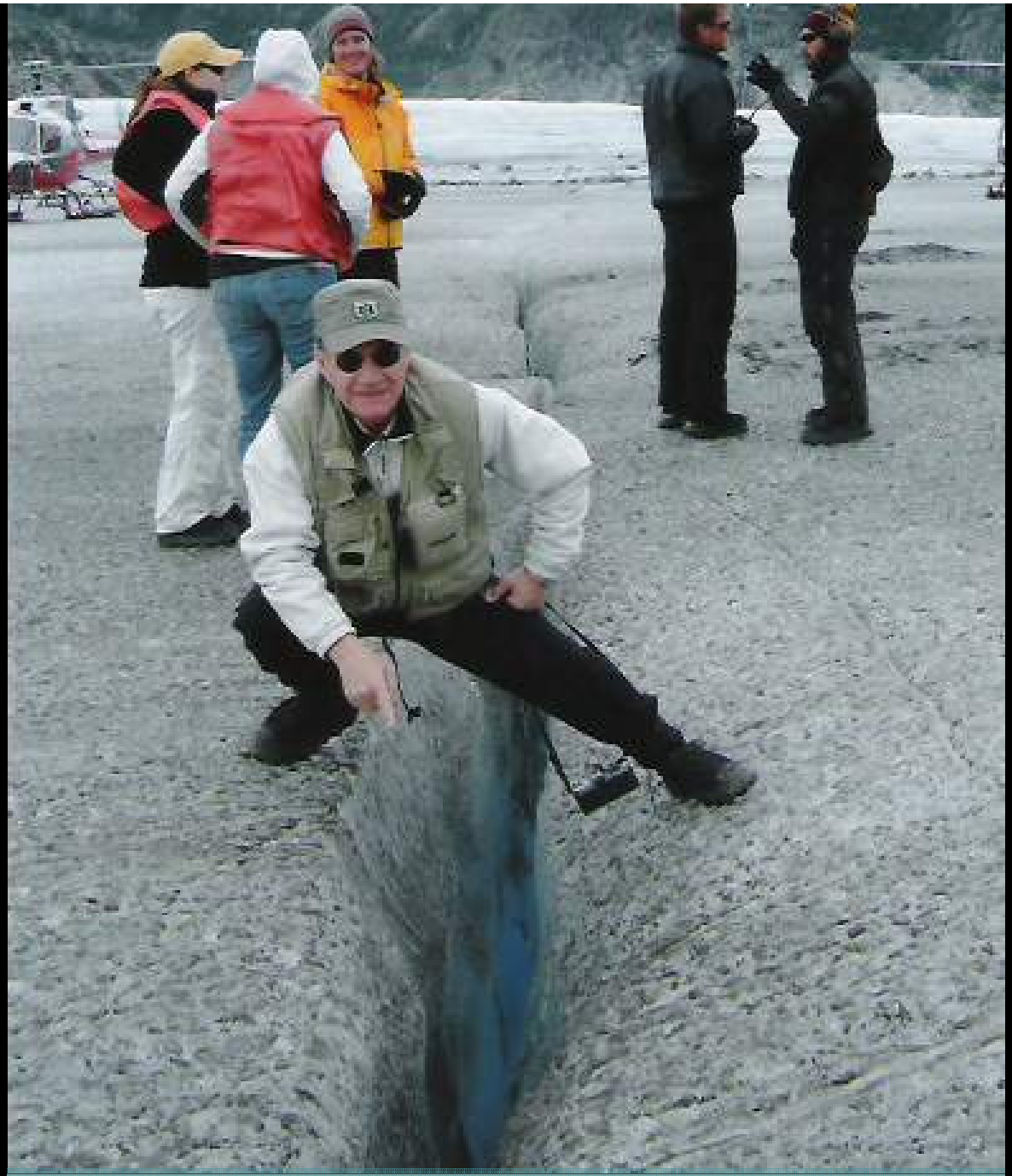
SKAGWAY
© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 TerraMetrics
Image © 2007 DigitalGlobe
©2007 Google™
Ponteiro 59°21'00.82" N 135°23'37.36" O elev 51 m
Fluxo 100%
Altitude do ponto de visão 3.84 km

DEGELO DE ATHABASCA

MORENAS GLACIAIS


horn
cirque
arete ridge
tributary glacier
ogive
accumulation zone
U-shaped valley
valley glacier
equilibrium zone
zone of brittle flow
crevasses
seracs
lateral moraine
medial moraine
zone of plastic flow (underneath)
moulin
ablation zone
terminus
outwash plain

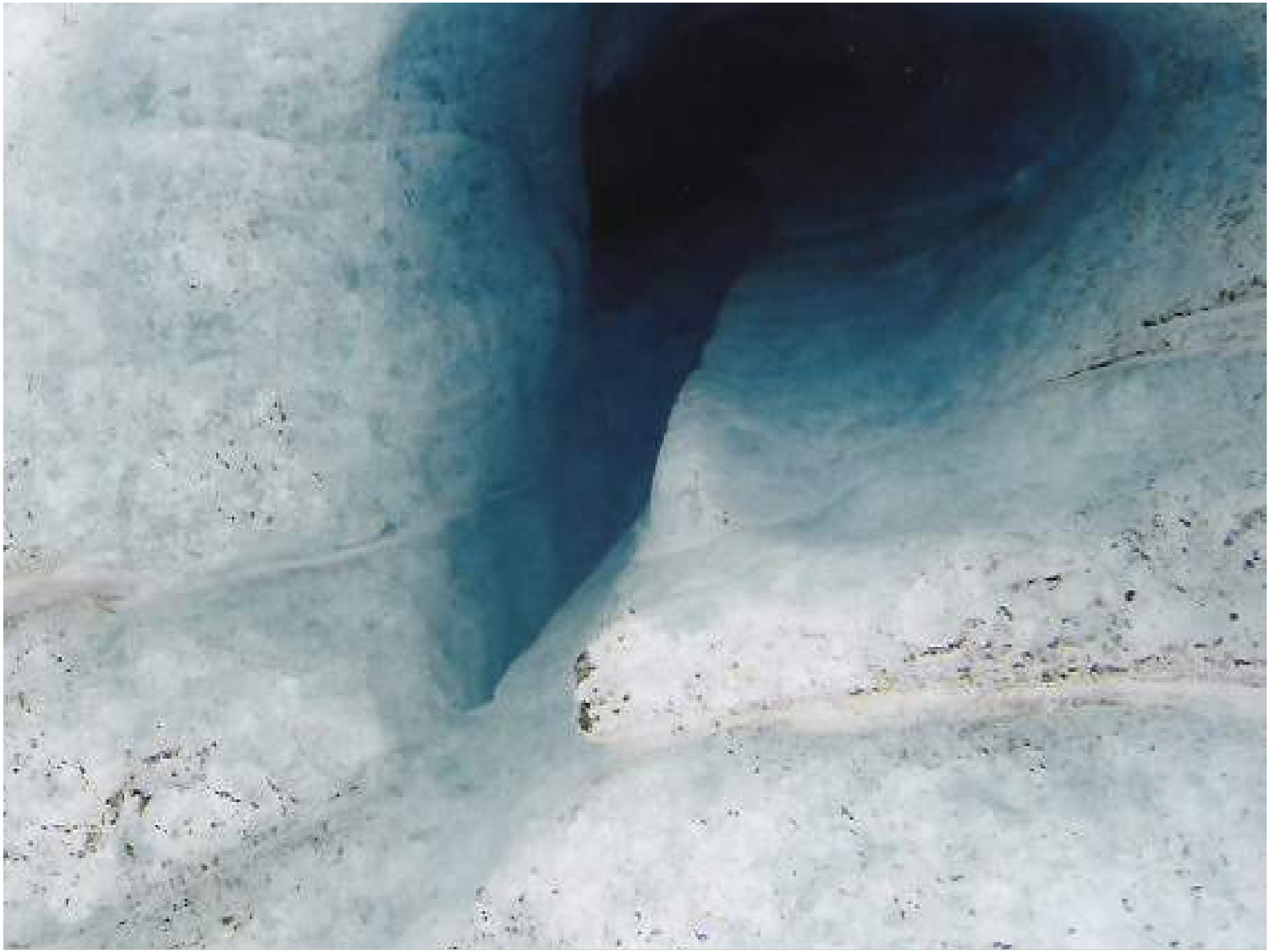
SUPERFÍCIE DO GLACIAL



GRETAS TRANSVERSAIS

MORENAS GLACIAIS

GRETAS E MATACÕES



FENDAS NO GELO

ATHABASCA : VELOCIDADE 25m / ANO

GELO : ESPESSURA 330m

VALE GLACIAL DA GELEIRA ATHABASCA

VALE GLACIAL

LAGO GLACIAL

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.

FAUNA

ALASKA WILDLIFE CONSERVATION CENTER

CARIBUS

COLLEGE FJORD

EROSÃO GLACIAL

FLORESTAS VIRGENS

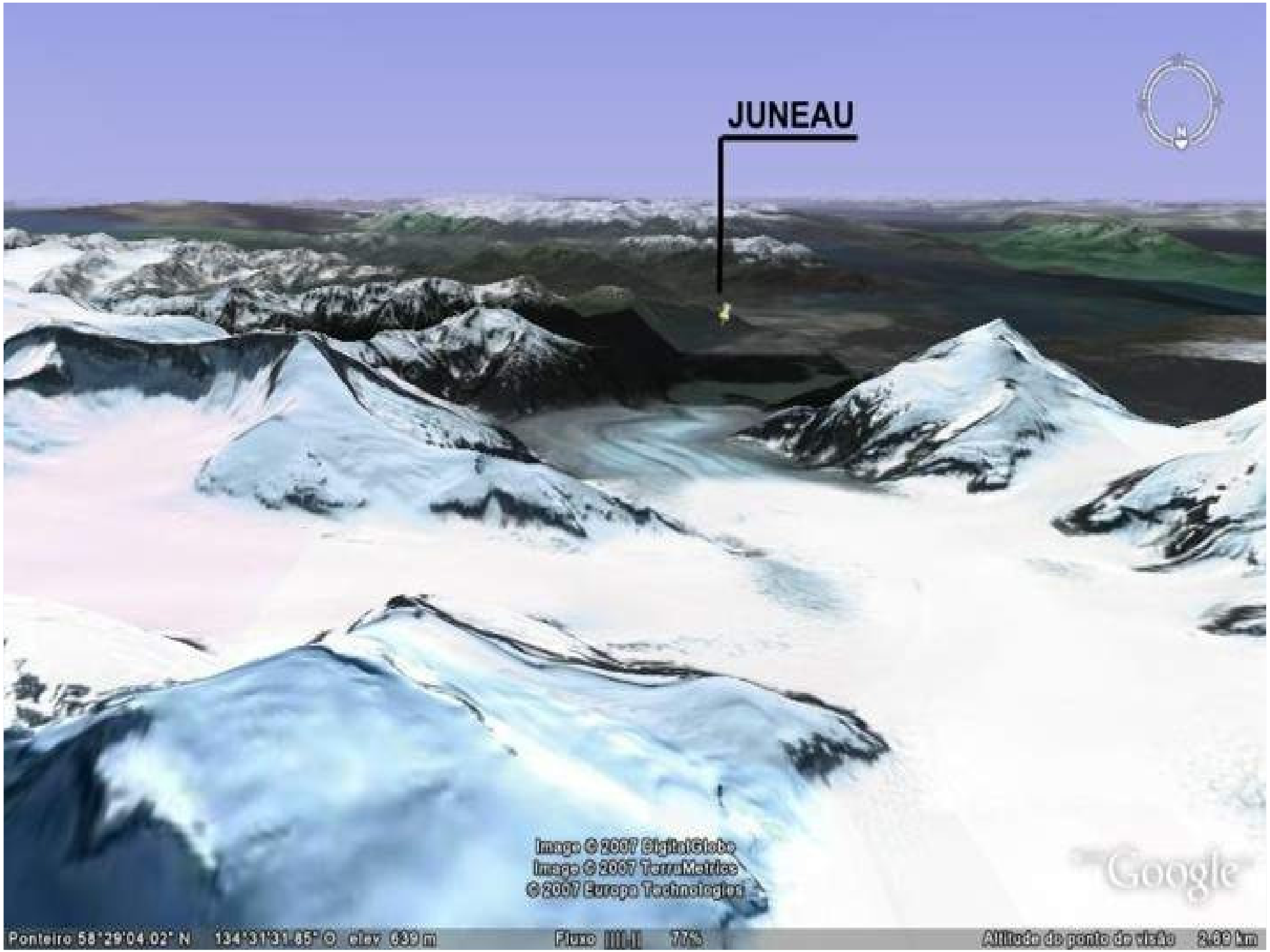
GLACIER BAY

SANTUÁRIO DA VIDA MARINHA

GELO E SEDIMENTOS FORMADOS NA ÚLTIMA ERA GLACIAL

VALE GLACIAL

ANTIGO VALE GLACIAL


JUNEAU
Image © 2007 DigitalGlobe
Image © 2007 TerraMetrics
© 2007 Europa Technologies
Google
Ponteiro 58°29'04.02" N 134°31'31.85" O elev 639 m
Fluxo 77%
Altitude do ponto de vista 2.69 km

JUNEAU : CAPITAL DO ALASKA

SOBREVOO

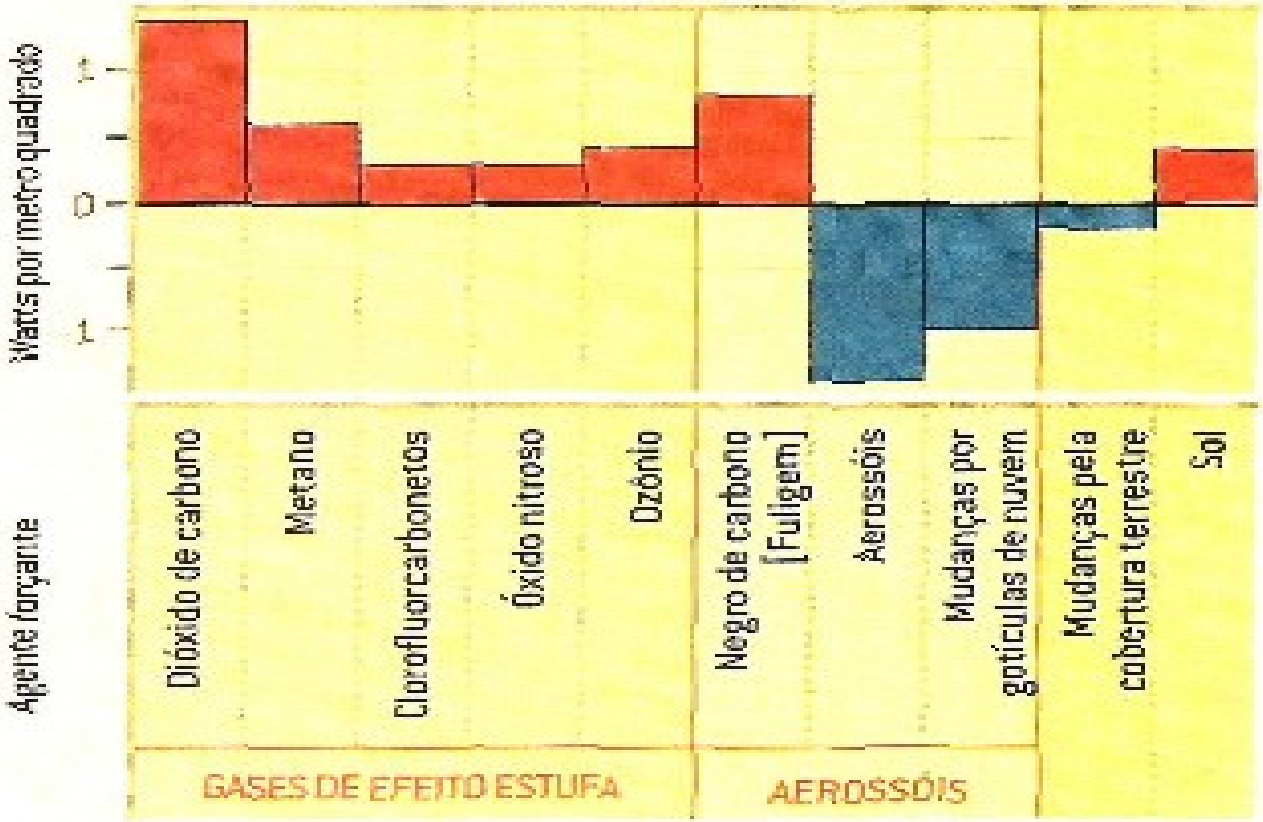
ACAMPAMENTO AVANÇADO

FIORDES

FORÇANTES CLIMÁTICAS

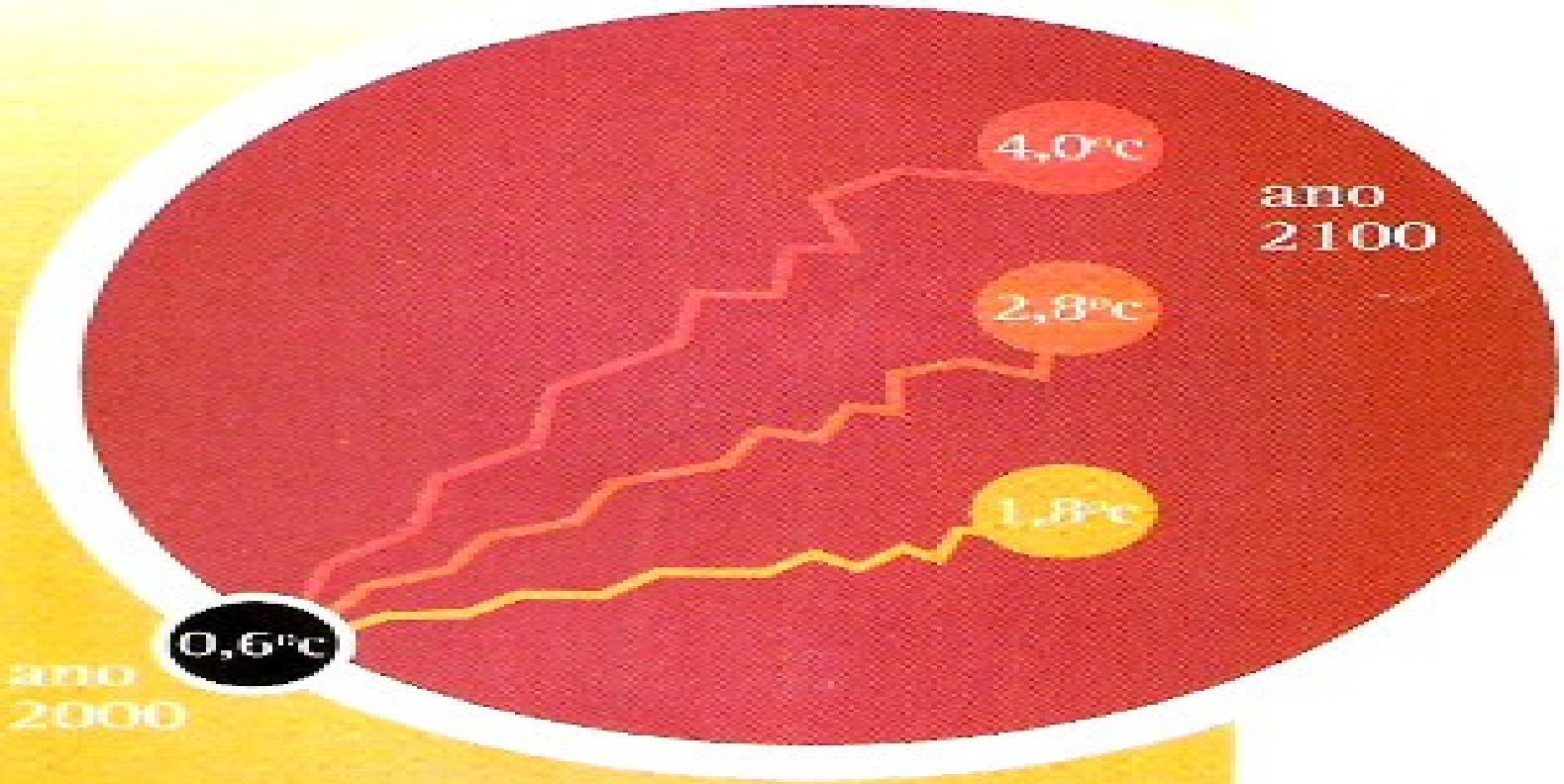
UMA FORÇANTE CLIMÁTICA é um mecanismo que altera o equilíbrio energético global. A forçante pode ser natural — flutuações na órbita da Terra, por exemplo — ou produzida pelo homem, tais como aerossóis e gases de efeito estufa. Atualmente dominam forçantes climáticas produzidas pelo homem. O dióxido de carbono é a maior forçante, mas poluentes do ar (negro de carbono, ozônio, metano) combinados são comparáveis.

(Os efeitos dos aerossóis não são conhecidos com precisão.)



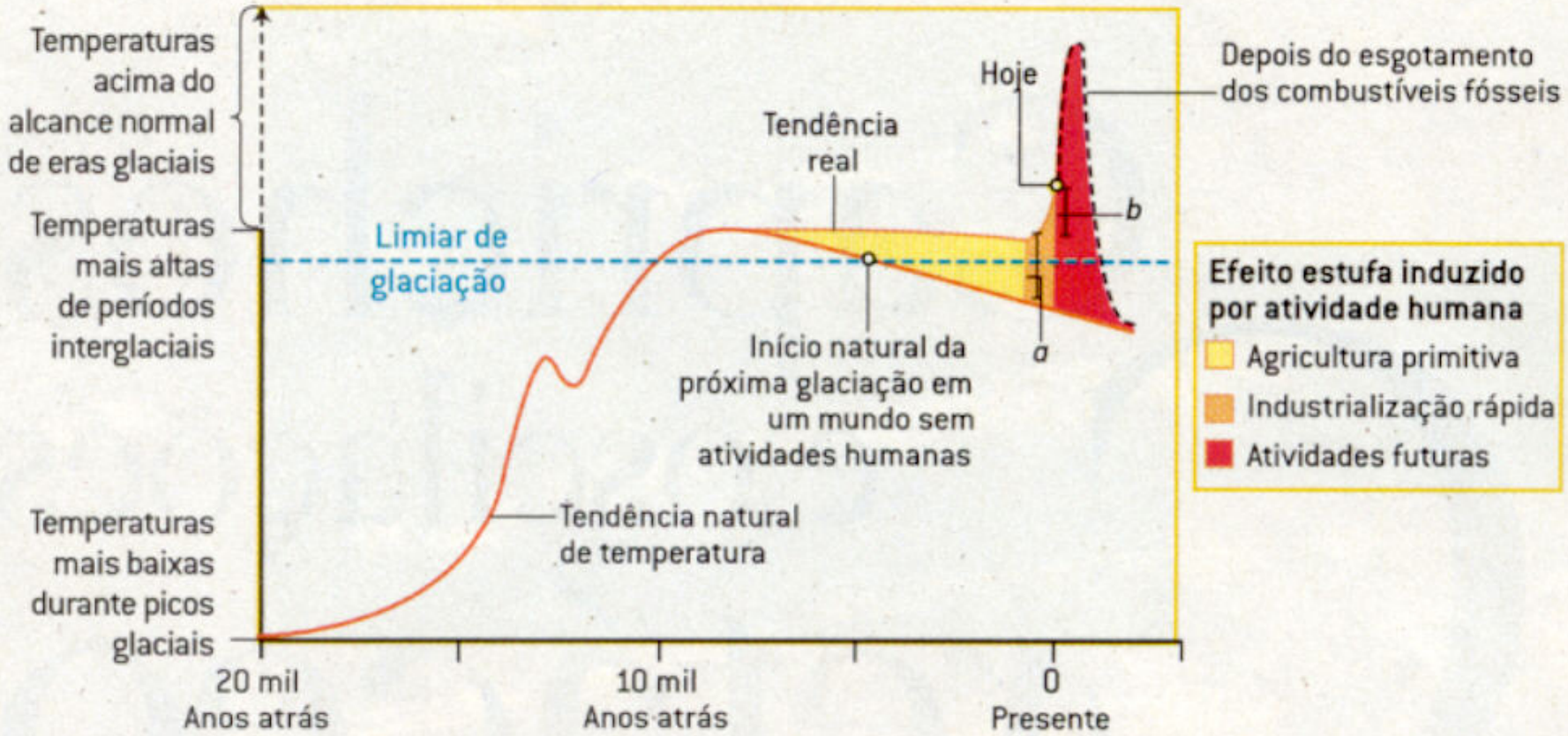
JEN CHRISTIANSEN/CONTC: JAMES HANSEN

CENÁRIO >> arrepiante



Os cenários previstos pelo IPCC

- Pessimista
- Intermediário
- Otimista

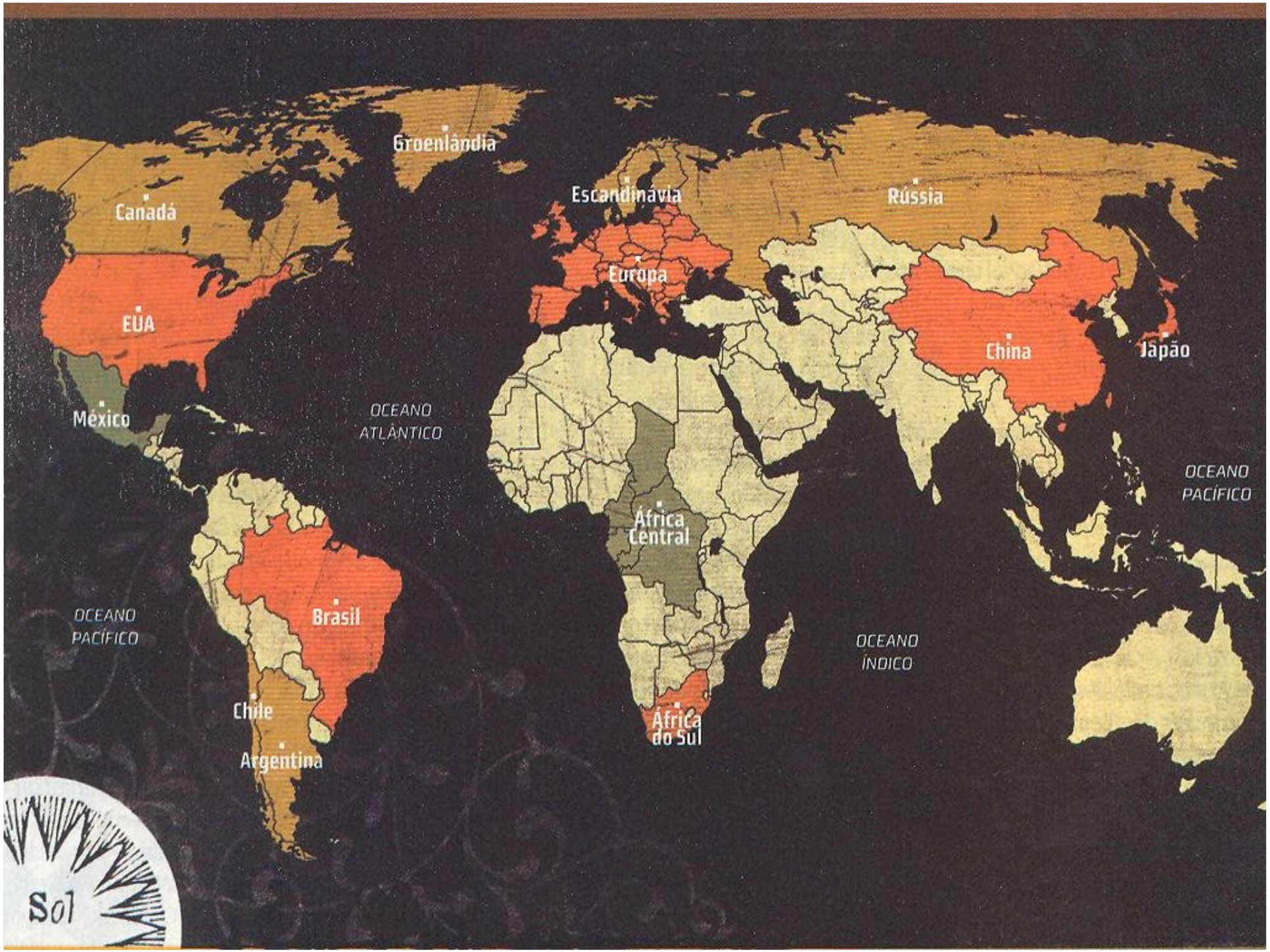


O EFEITO ESTUFA induzido por atividades humanas adiou uma glaciação que, de outra forma, teria se iniciado 5 mil anos atrás. Atividades agrícolas primitivas produziram gases-estufa em quantidade suficiente para compensar a maior parte da tendência ao resfriamento durante o período pré-industrial *(amarelo)*, esquentando o planeta em cerca de 0,8 °Celsius. Esse efeito de aquecimento antigo rivaliza com o aquecimento de 0,6 °Celsius medido no último século de industrialização rápida *(laranja)*. Depois que a maior parte dos combustíveis fósseis for esgotada e o aumento da temperatura provocado pelos gases-estufa chegar ao pico, a Terra vai retomar sua tendência ao resfriamento até a próxima glaciação – que, agora, já terá sido adiada por milhares de anos

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC)

(O efeito estufa natural é um poderoso filtro que tem mantido a temperatura global em 15^0)

- Efeitos:
- Desestabilização do sistema climático;
- Redução da biodiversidade;
- Conseqüências socio-econômicas (saúde, infra-estrutura, recursos hídricos);
- Furacões de até 150Km/h.;
- Europa – verão mais quente dos últimos 500 anos: (20.000 mortes);
- Polo Norte está aquecendo 2 vezes mais rápido;
- Patrimônios da Unesco em risco: Kilimanjaro (82% de degelo desde 1912) e Parque Nacional de Húscaran (Perú).


Groenlândia
Canadá
Escandinávia
Rússia
Europa
EUA
China
Japão
México
OCEANO
ATLÂNTICO
OCEANO
PACÍFICO
África
Central
OCEANO
PACÍFICO
Brasil
OCEANO
ÍNDICO
Chile
Argentina
África
do Sul
Sol

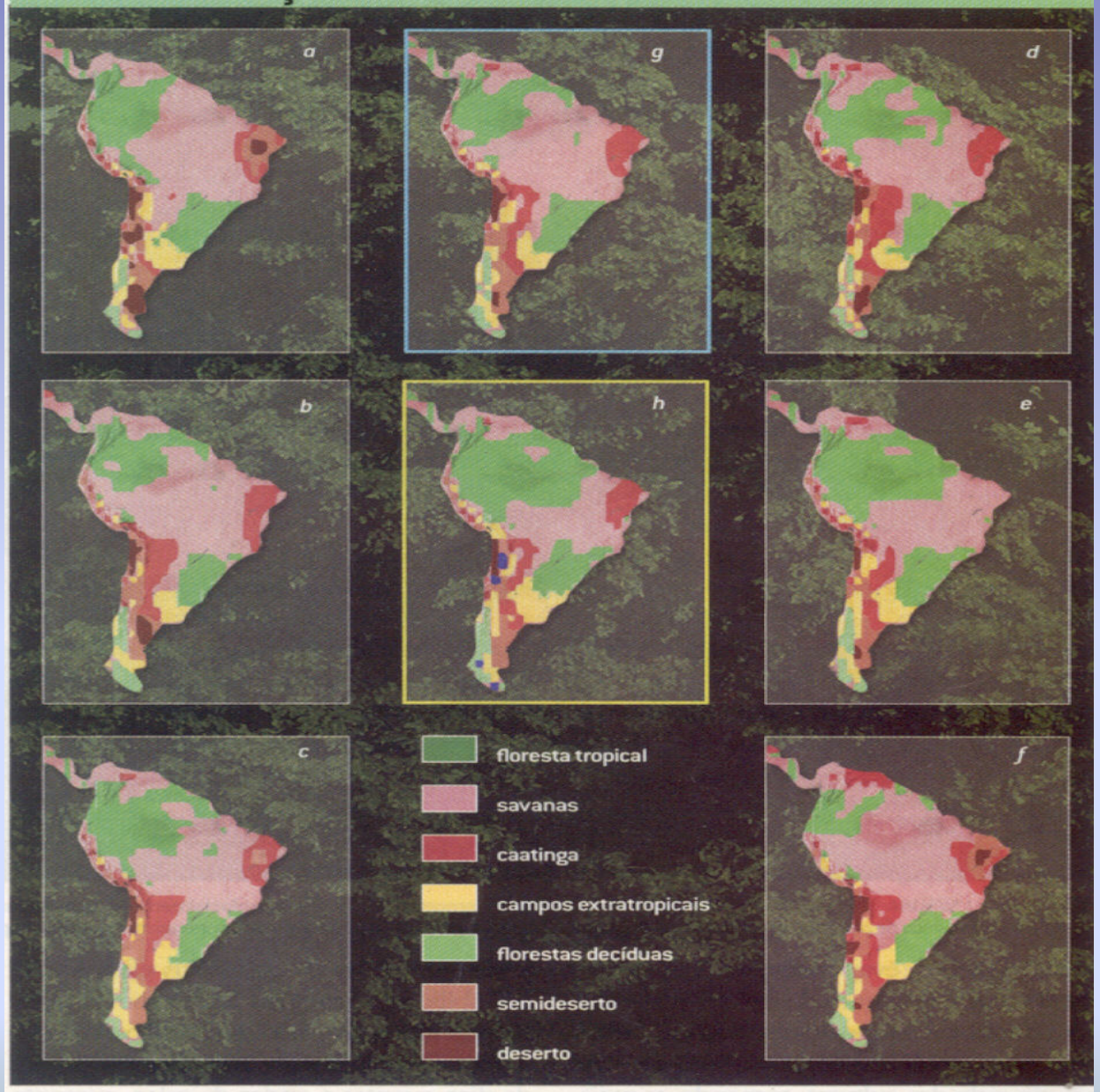
CONSEQUÊNCIAS DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

(**Considerando** aumento da temperatura de 1,3^0 à 1,7^0 C)

- Amazonas: até ano 2100: 20% à 30% se transforma em cerrado (ou 60% na hipótese mais pessimista).
- Perda da biodiversidade e recursos naturais.
- Alteração do padrão dos ventos.
- Aumento da pluviosidade no sul/sudeste
- Sul: tempestades/furacões/ciclones extra-tropicais, chuvas e estiagens mais mais intensas
- Redução das chuvas no norte e nordeste.
- Verões mais quentes e invernos mais rigorosos.
- Nível dos mares aumenta 0,5 à 1,0 metro até 2100 sg. IPCC.
- Agricultura- base da sustentação econômica brasileira: Soja em 50 anos aumenta a produtividade em 21%; Trigo e milho – redução entre 25 e 30% de produtividade; Café desaparece em SP (com aumento de 4^{0}C); Em SC amplia área de cultivo da banana e elimina cultivo da maçã.

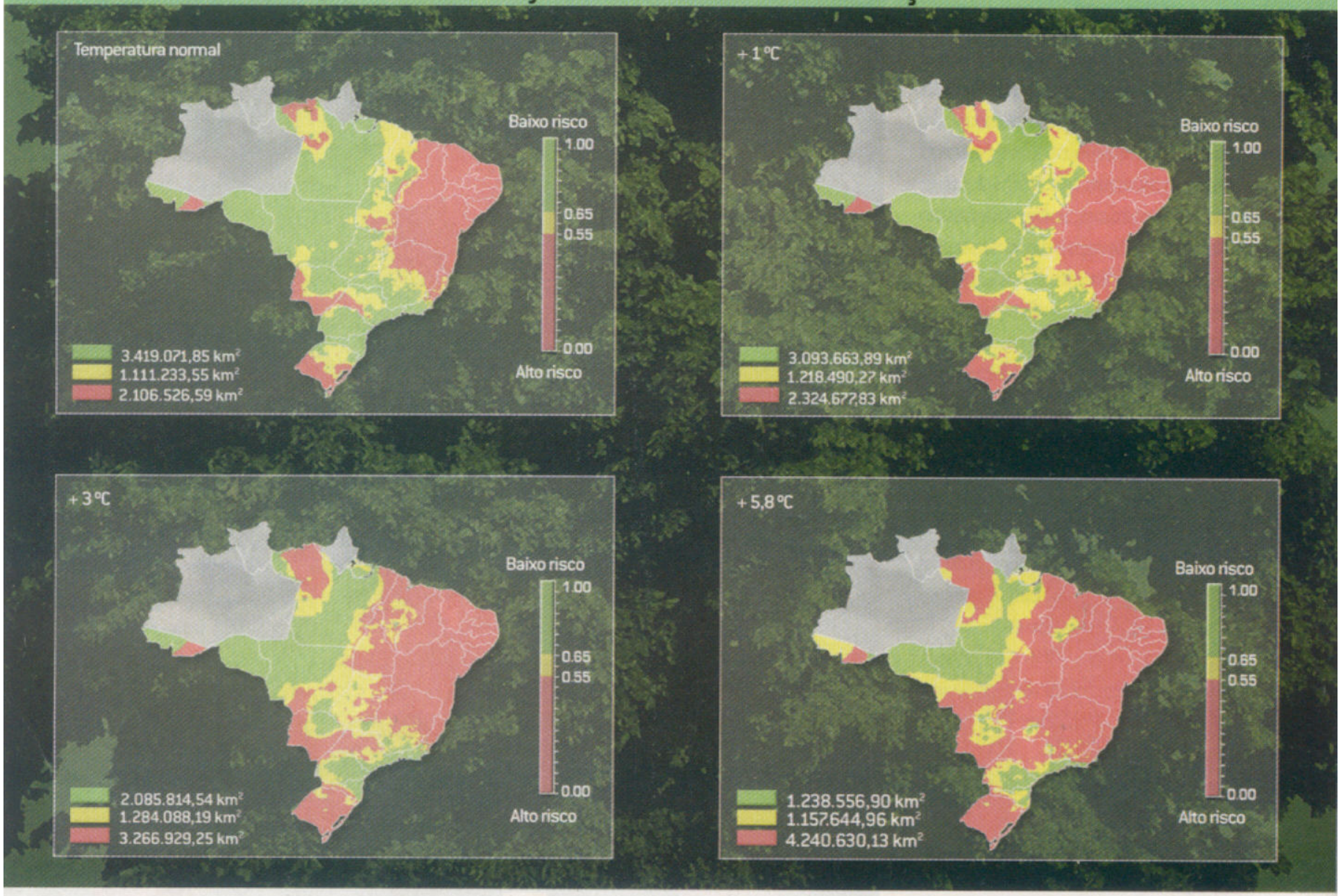
*IPCC : a temperatura deverá aumentar caso não se altere a tendência atual de 1,4 à 5,8^0 centígrados.

MIGRAÇÃO DE BIOMAS NA AMÉRICA DO SUL



MAPAS MOSTRAM a projeção de distribuição de biomas na América do Sul para o período 2070-2099, utilizando o modelo do Inpe. O trabalho se baseia na projeção de cenários climáticos futuros de seis modelos globais utilizados pelo IPCC (painéis de *a* a *f*), levando em conta um cenário de emissões de gases do efeito estufa onde se mantém o padrão atual. O painel central (*g*) refere-se aos biomas naturais correspondentes ao clima atual; o painel central superior (*h*) refere-se ao cálculo da redistribuição média de biomas levando em consideração a média dos seis casos individuais

PLANTAÇÕES DE SOJA SOB AMEAÇA



RISCO PARA A LAVOURA – Mapas mostram o impacto do aumento da temperatura nas áreas potencialmente favoráveis para cultivo de soja no Brasil. Quanto mais próximo de 1,0 *(verde)*, menor o risco de plantio. A área de risco cresce à medida que a projeção de aumento de temperatura muda de 1°C para 3°C e depois para 5,8°C

Ainda há soluções ?

CICLO DE CARBONO

O carbono é um elemento básico da matéria orgânica e passa por um ciclo natural de emissão e absorção. O CO_2 é um gás carbônico essencial para o efeito estufa, fenômeno natural que mantém a Terra aquecida. Atividades humanas, entretanto, aumentaram as emissões de carbono e, ao mesmo tempo, reduziram os mecanismos de absorção, intensificando o efeito estufa e iniciando um processo de aquecimento global

EMISSÃO

As fontes antrópicas (humanas) de emissão são a queima de combustíveis fósseis **(75%)** e mudanças no uso do solo **(25%)**

CO_2

ABSORÇÃO

O gás carbônico da atmosfera é absorvido pela respiração de plantas e algas, que transformam o CO_2 em oxigênio

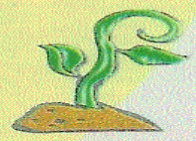
REDUÇÃO

Há duas maneiras de reduzir o acúmulo de CO_2 na atmosfera: reduzir as emissões e/ou aumentar a absorção. Vários projetos estão sendo desenvolvidos nesse sentido:

Redução de emissões

Biocombustíveis

Energias renováveis



Reflorestamento

EFEITO ESTUFA EM NOSSA REGIÃO

- Deslizamentos
- Problemas de interrupção de sistemas viários
- Erosão no litoral
- Estiagem
- Quebra de safras (por excesso de chuva e por estiagem)
- Assoreamento de rios e portos (desassoreamento)
- Pragas (malária, dengue e outros vetores)
- Ondas brutais de calor
- Pragas em agriculturas

PRINCIPAIS ÁREAS DE RISCO DE SANTA CATARINA

- Serras Litorâneas/Serras do Mar
- Serra Geral (Sul)
- Região Carbonífera
- Oeste do estado
- Vale do Itajaí

Tipos de riscos ? Como enfrentar ?

Quais são os atores ?

Quais mudanças comportamentais ?

Qual o planejamento estratégico adotar ?

Santa Catarina

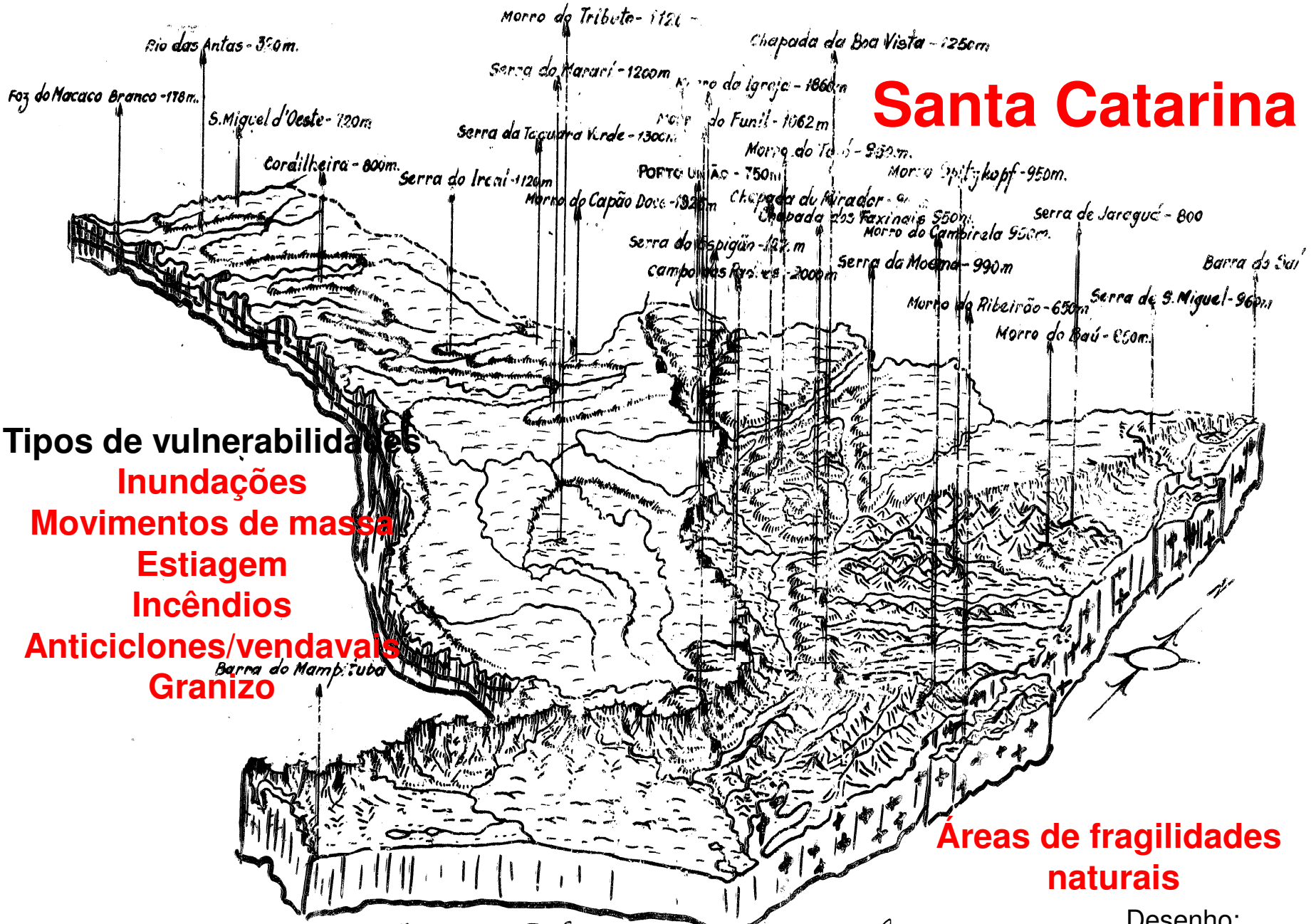


Fig 25 - Relevo do Estado de Santa Catarina

Tipos de vulnerabilidades

Inundações

Movimentos de massa

Estiagem

Incêndios

Anticiclones/vendavais

Granizo

Áreas de fragilidades naturais

Desenho:
V.A.Peluso Jr.

Desafio 1

Input/Atuação

Identificação das Áreas Críticas, seus processos naturais e socioambientais

Quais as áreas de maior risco?

Quais as vulnerabilidades ?

Quais são os projetos prioritários ?

Como intervir no processo ?

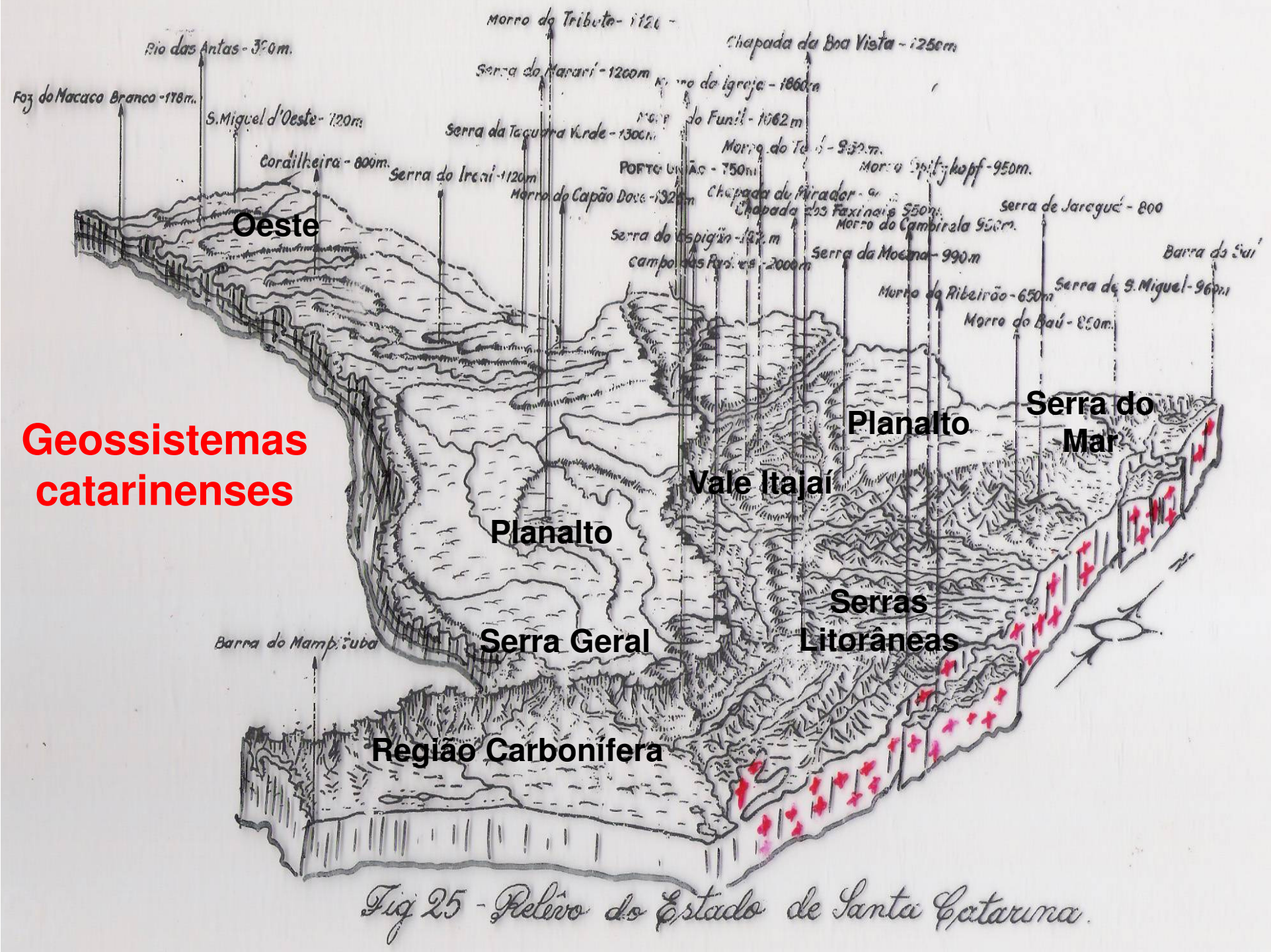
Desafio 2

RESULTADOS ESPERADOS

Prever e praticar ações estratégicas que reduzam a frequência e intensidade dos desastres

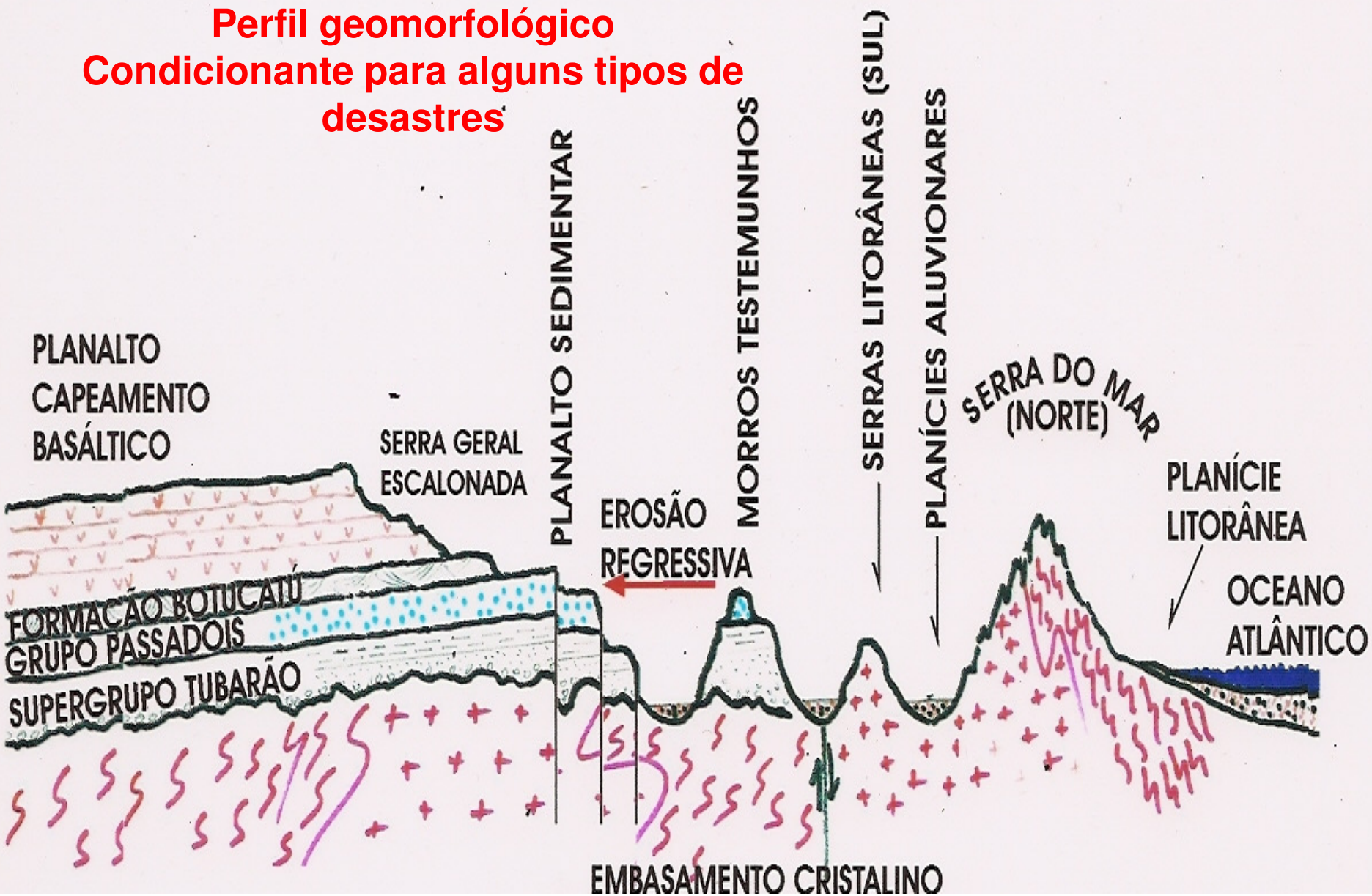
PROJETO DE GESTÃO DE RISCOS NATURAI

CONHECER O MEIO NATURAL


Geossistemas catarinenses
Oeste
Planalto
Serra do Mar
Vale Itajaí
Planalto
Serras Litorâneas
Serra Geral
Região Carbonífera
Foz do Macaco Branco - 178m.
S. Miguel d'Oeste - 120m.
Coralheira - 800m.
Serra do Irani - 1120m
Serra da Tacuara Verde - 1300m
Serra do Marari - 1200m
Morro do Tributo - 1120
Rio das Antas - 350m.
Chapada da Boa Vista - 1250m
Morro do Funil - 1062 m
Morro do Capão Doce - 1320m
Chapada do Mirador
Chapada dos Faxinais 550m
Morro do Cambirela 950m.
Serra do Mocma - 990m
Morro do Ribeirão - 650m
Morro do Baú - 850m.
Serra de Jaraguá - 800
Serra de S. Miguel - 960m
Barra do Sul
Barra do Mampituba
Fig 25 - Relêvo do Estado de Santa Catarina.

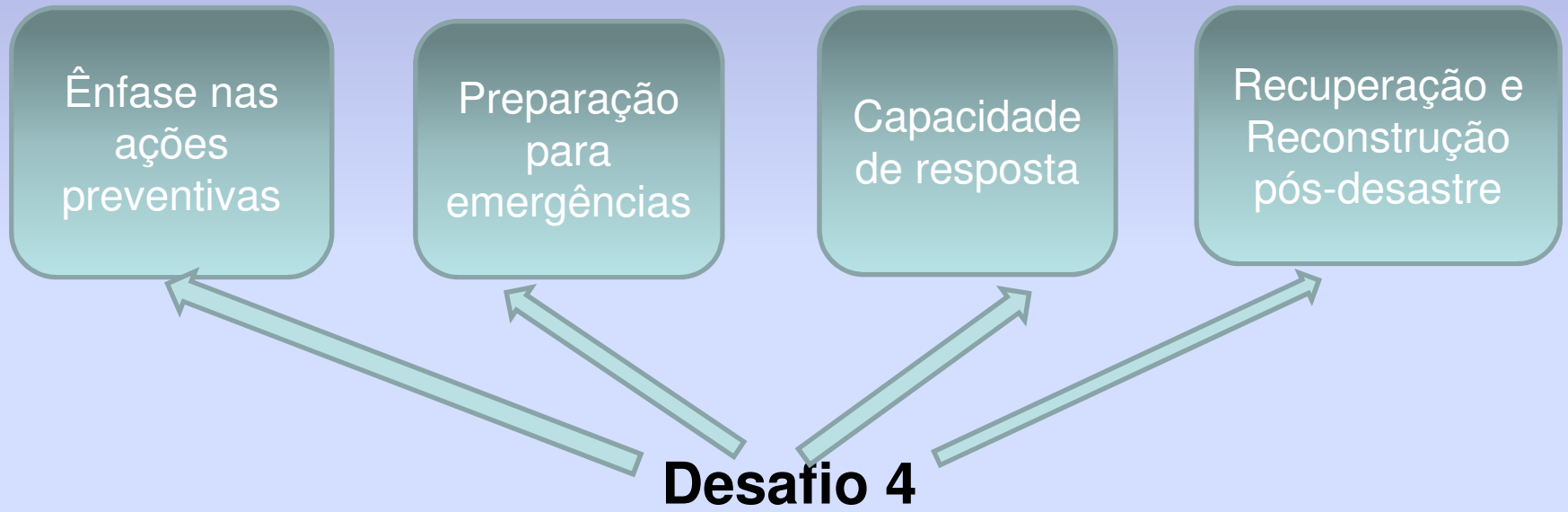
PERFIL GEOLÓGICO

Perfil geomorfológico
Condicionante para alguns tipos de desastres



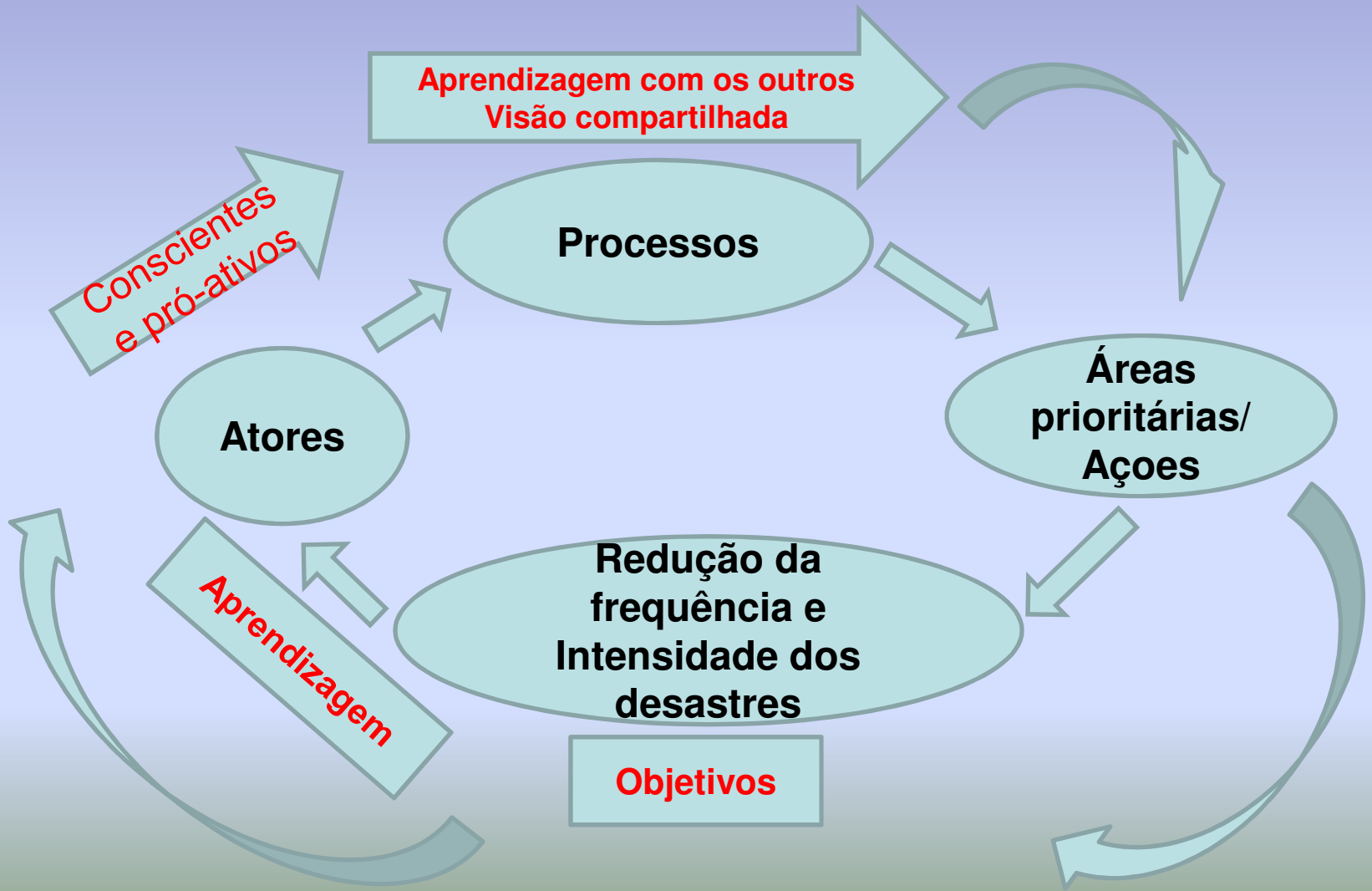
Desafio 3

Escolha: enterrar os mortos, contabilizar as perdas ou salvar os vivos e prevenir ?



Aprendizagem da cidadania socioambiental

Cíclo de causalidades das mudanças para os novos tempos



MEGASSOLUÇÕES X ALTERNATIVAS

Adaptado: Rev. Veja, 2006

MUDANÇAS CLIMÁTICAS
CAUSAS E EFEITOS

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

aumond@furb.br
47-3355.1698
47-9989.2038