

Mesa Redonda
Mudanças Climáticas e Desenvolvimento
Sustentável
São Paulo, 06 Ago 2012

Humberto Rocha



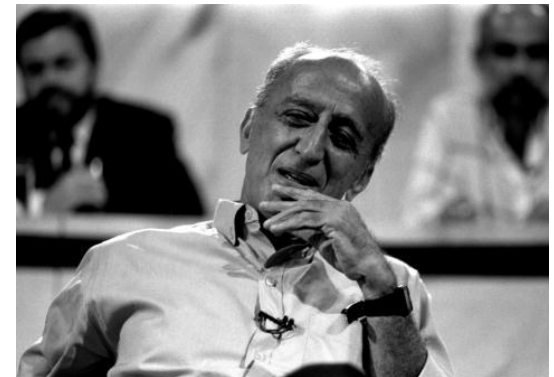
Universidade de São Paulo
B R A S I L

Laboratório de Clima e
Biosfera – IAG / USP

Mudanças climáticas : certezas e incertezas

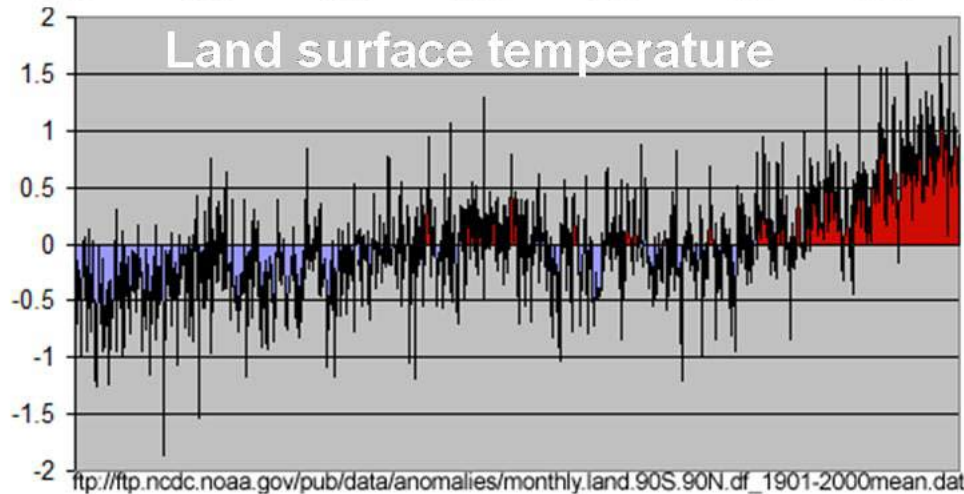
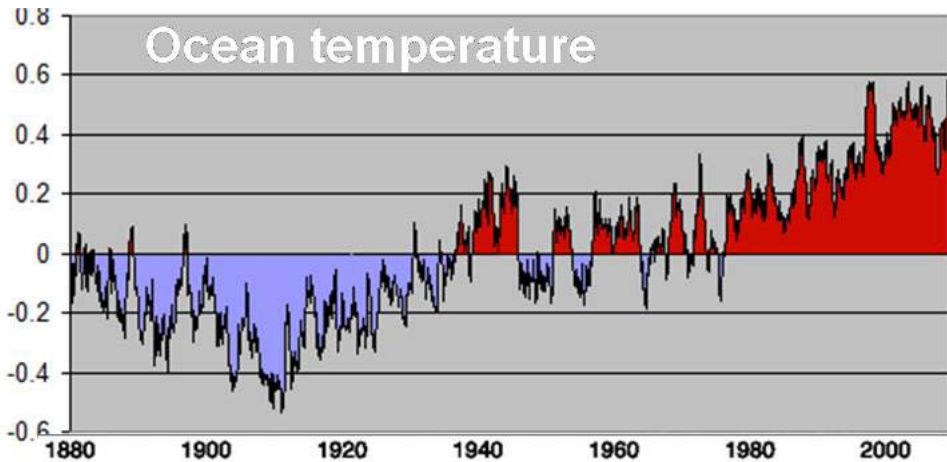
**Se você não tem dúvidas, é
porquê está mal informado.**

Millor Fernandes (1923-2012)

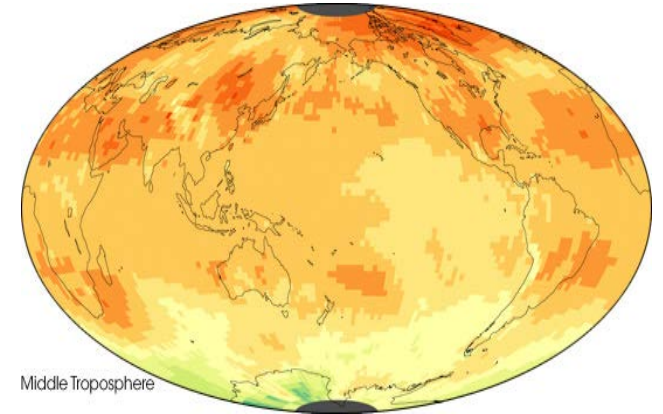


- **Detecção do sinal**
- **Atribuição de causas**
- **Projeções**
- **Incertezas**
- **Tomada de decisão**

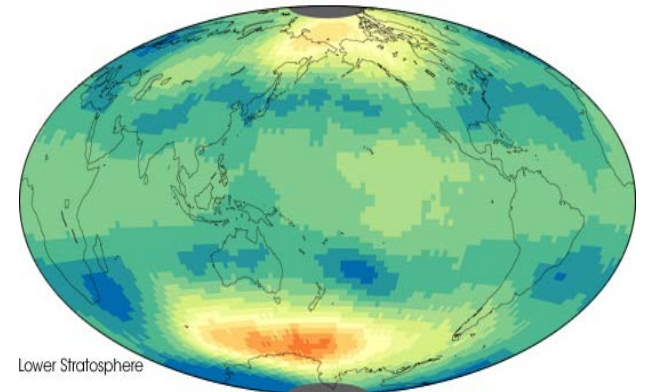
Detecção do aquecimento global



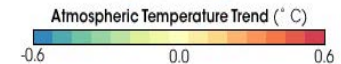
Desvio da temperatura (°C) média (1880-2009) global no Oceano e no Continente. Fonte: NOAA (www.ncdc.noaa.gov)



Middle Troposphere



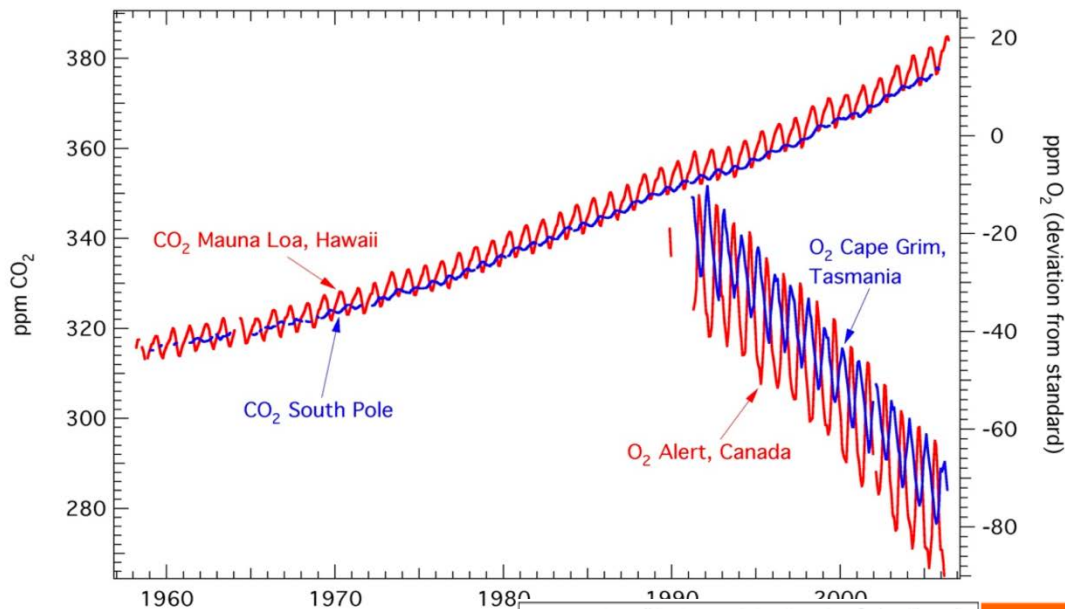
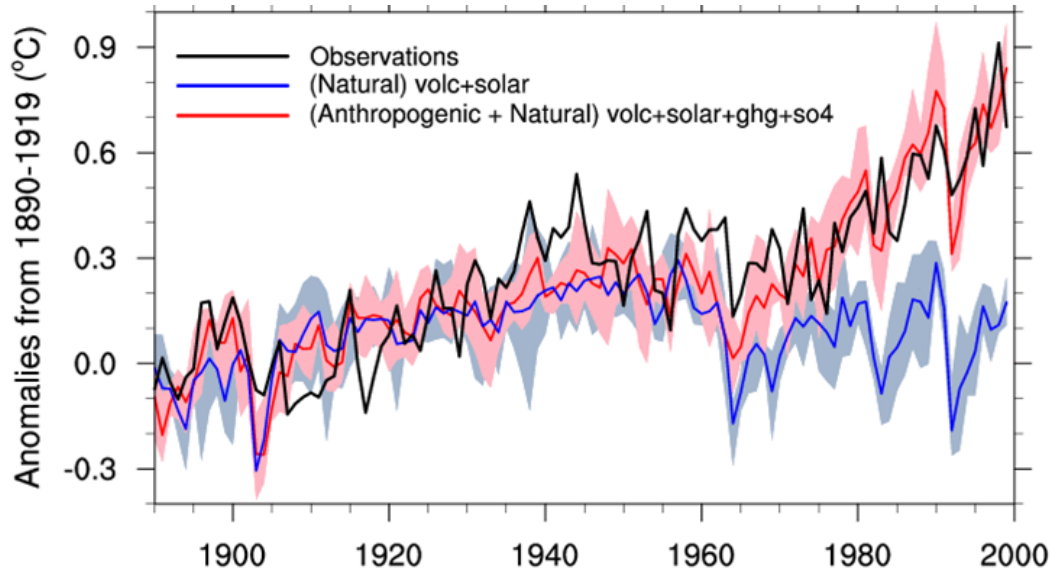
Lower Stratosphere



Tendência de temperatura (1979–2005) na troposfera 5 km e estratosfera 18 km (Advanced Microwave Sounding Units/NOAA). Fonte: Ramaswamy (2006), *Science* 312 (5782): 1031–1035).

Atribuição de causas

Simulação da temperatura média global. Fonte: Stott (2006), AR4 (IPCC 2007)



Concentração de CO₂ e O₂ (desvio de 21%). Fonte: Canadell (2007), PNAS

Incertezas das projeções do clima

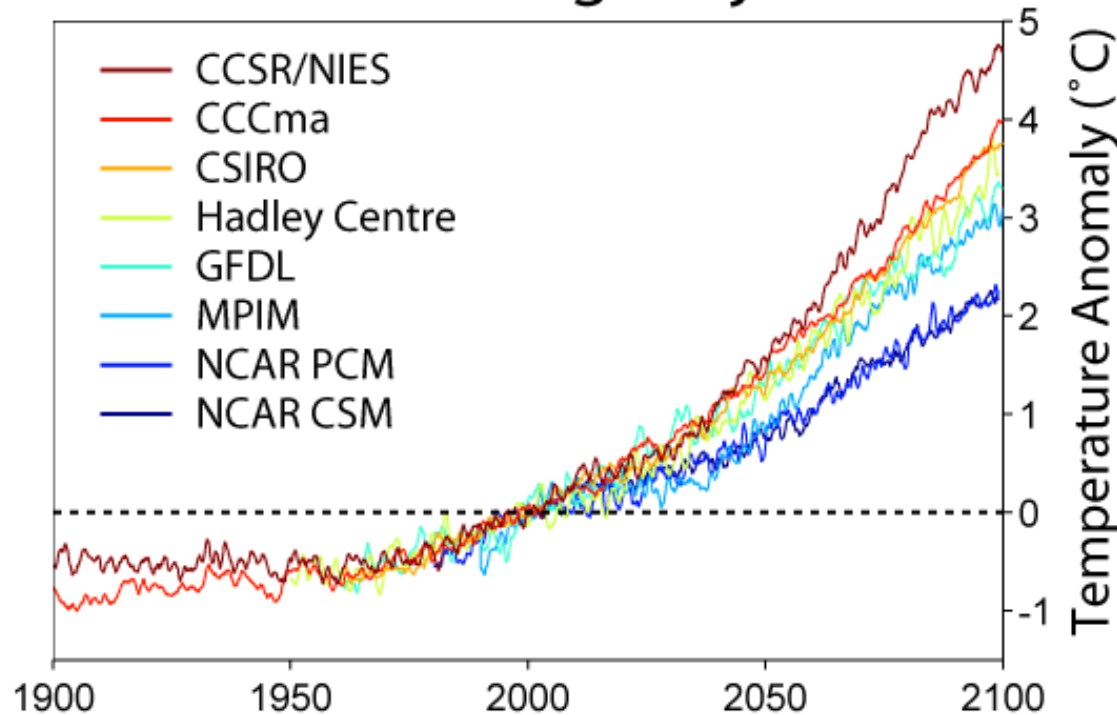
a) Inter-modelos

b) Distribuição espacial e temporal

c) Intrínsecas (Parametrizações, ex. nuvens; Deriva)

d) Variabilidade natural não-simulada (ex. PDO, AMO ...)

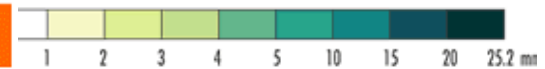
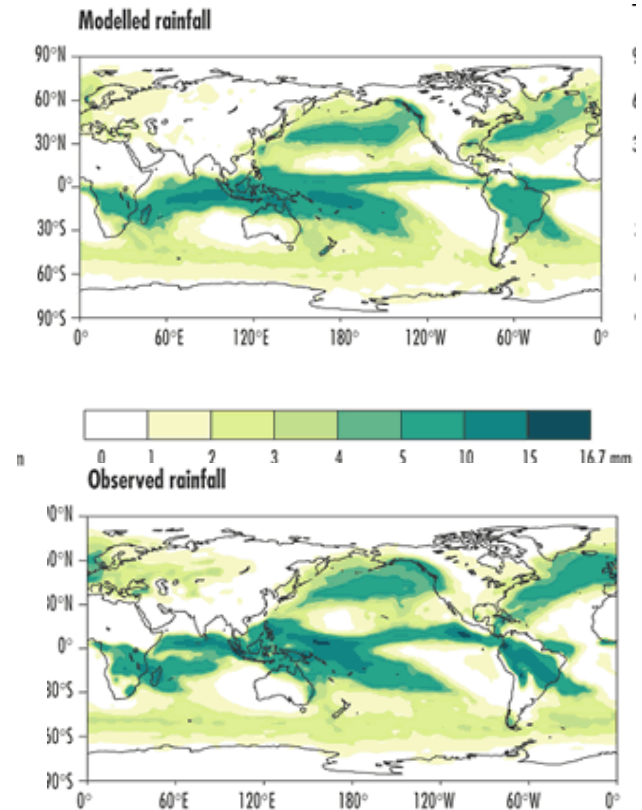
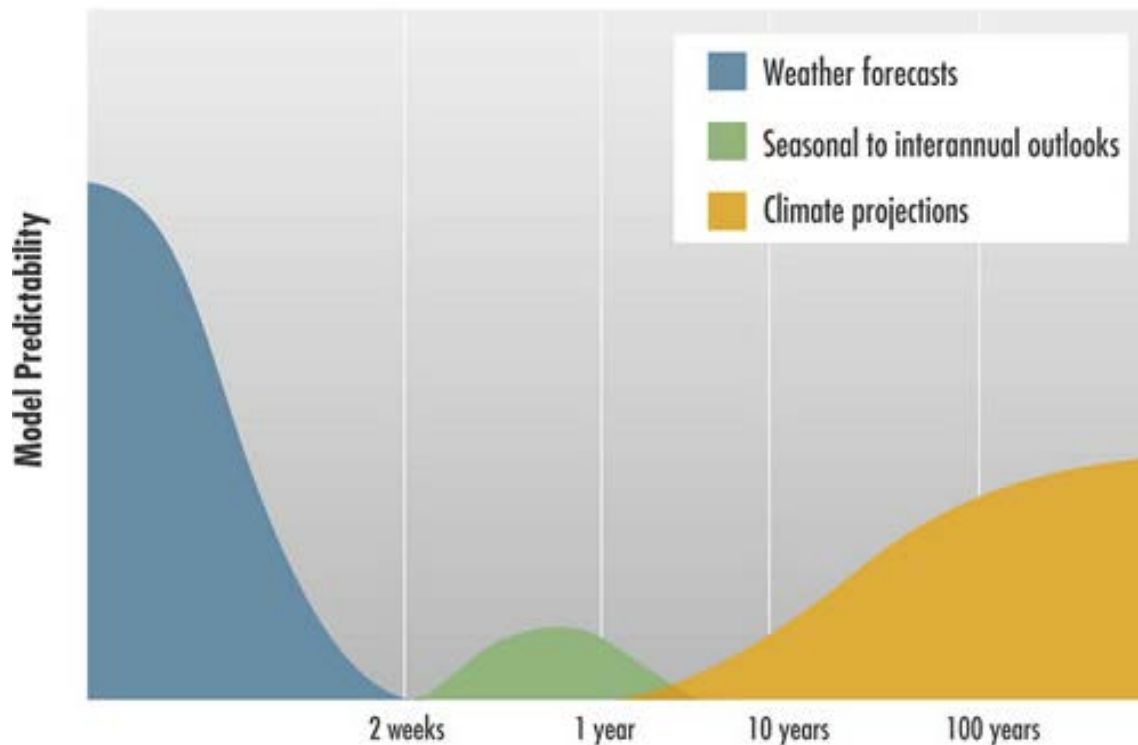
Global Warming Projections



Projeções de vários modelos (2001) no cenário SRES A2 (sem ações de mitigação)

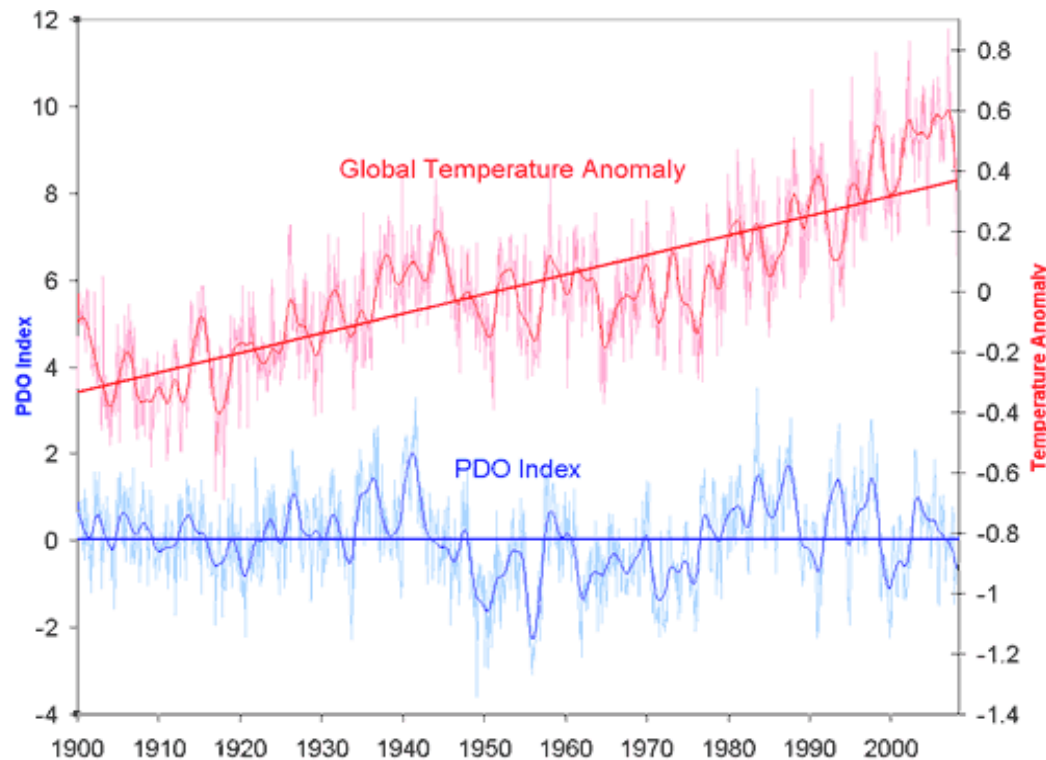
Incertezas das projeções do clima

- a) Inter-modelos
- b) Distribuição espacial e temporal
- c) **Previsibilidade intrínseca (Parametrizações ex. nuvens, Deriva)**
- d) Variabilidade natural não-simulada (ex. PDO, AMO ...)



Incertezas das projeções do clima

- a) Inter-modelos
- b) Distribuição espacial e temporal
- c) Intrínsecas (Parametrizações, ex. nuvens, Deriva)
- d) Variabilidade natural não-simulada (ex. PDO, AMO ...)**



Fonte: Cook et al (2008)

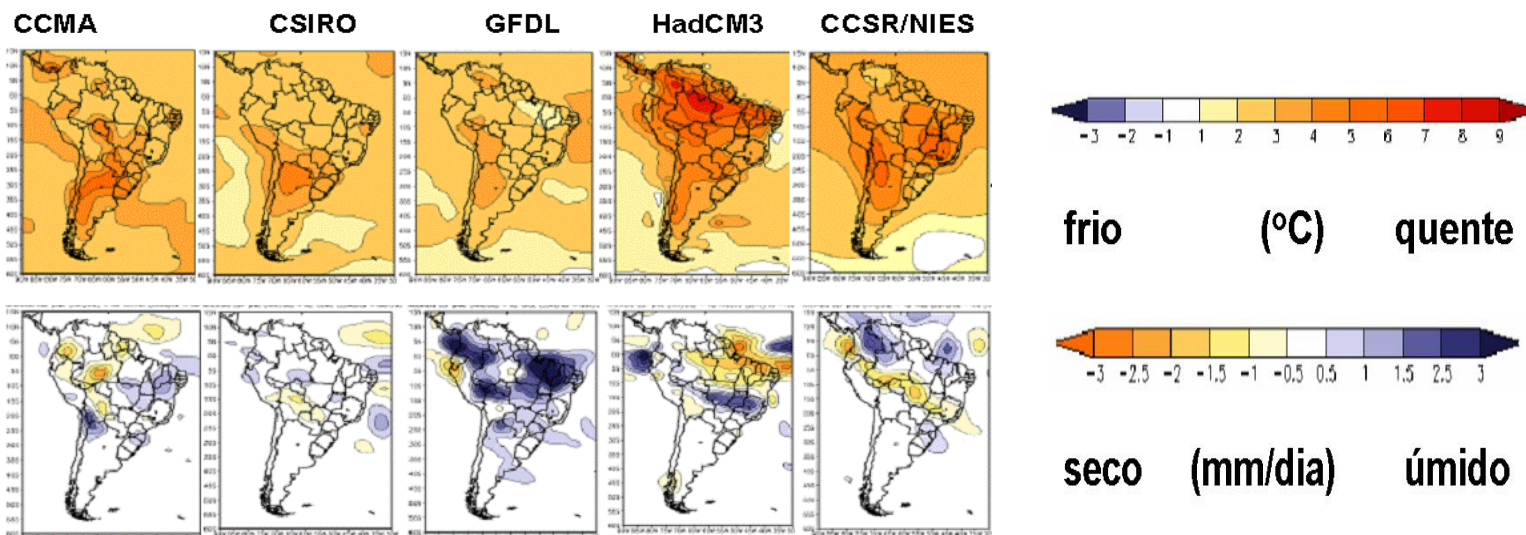
Incertezas das projeções do clima

- a) Inter-modelos
- b) Distribuição espacial e temporal**
- c) Intrínsecas (Parametrizações, ex. nuvens, Deriva)
- d) Variabilidade natural não-simulada (ex. PDO, AMO ...)

Aumento da temperatura e nível do mar

Variação da precipitação global (aumento médio ~10%)

Aumento da frequência e intensidade dos eventos extremos

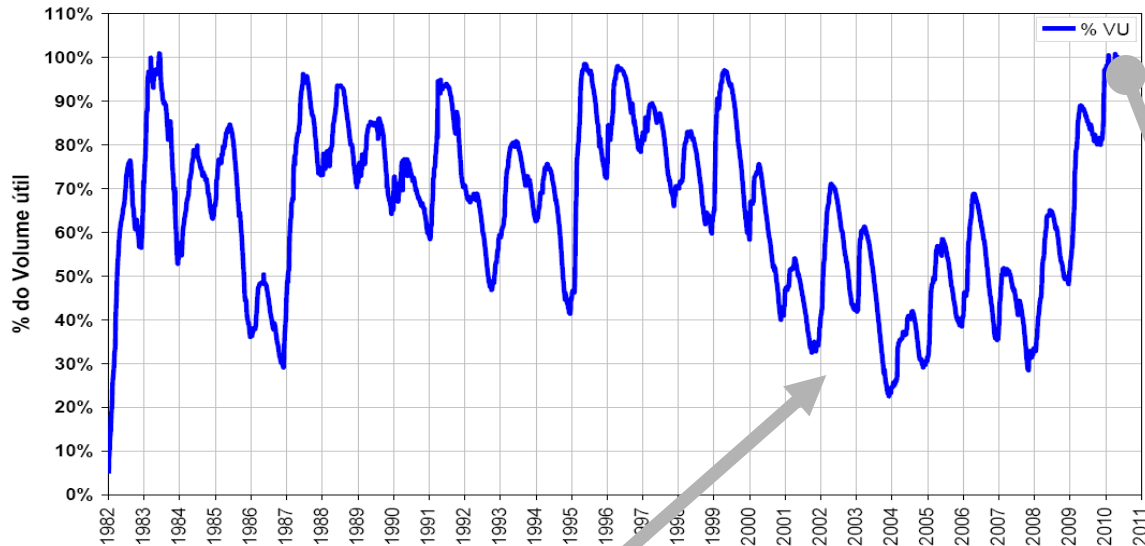


Projeção mudança temperatura, chuva (Verão) 2040-2070. Fonte: AR4 IPCC - Marengo et al. (2006)

Extremos hidrometeorológicos no Sudeste

Sistema Cantareira

Evolução do volume útil do Sistema Equivalente - 1982 a 2011



Apagão 2001/2002

Inundação de São Luis do Paraitinga 03/01/2010



The forest protection code legislation (1965) statements:

Legal reserve (RL)

Permanent Protected Areas (APP)

Reserva Legal (RL)

Áreas de floresta na Amazônia Legal

80%

Áreas de Cerrado na Amazônia Legal

35%

20%

Demais áreas

20%

parte da propriedade rural reservada a conservação da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais



Ruralistas

- impede o desenvolvimento agrícola
- áreas protegidas já consolidadas como produtivas



Ambientalistas e cientistas

- Anistia o desmatamento
- Suficiente quantidade de terras agricultáveis disponíveis

Áreas de Preservação Permanente (APP)

Área definida geograficamente p/ proteção dos recursos hídricos, solo, biodiversidade para assegurar o bem-estar humano

NASCENTES

Esta APP ocupa sempre um raio mínimo de 50 metros ao redor de nascentes.



Law enforcement (2005)

Tomada de decisão

Sustentabilidade

Mudanças climáticas

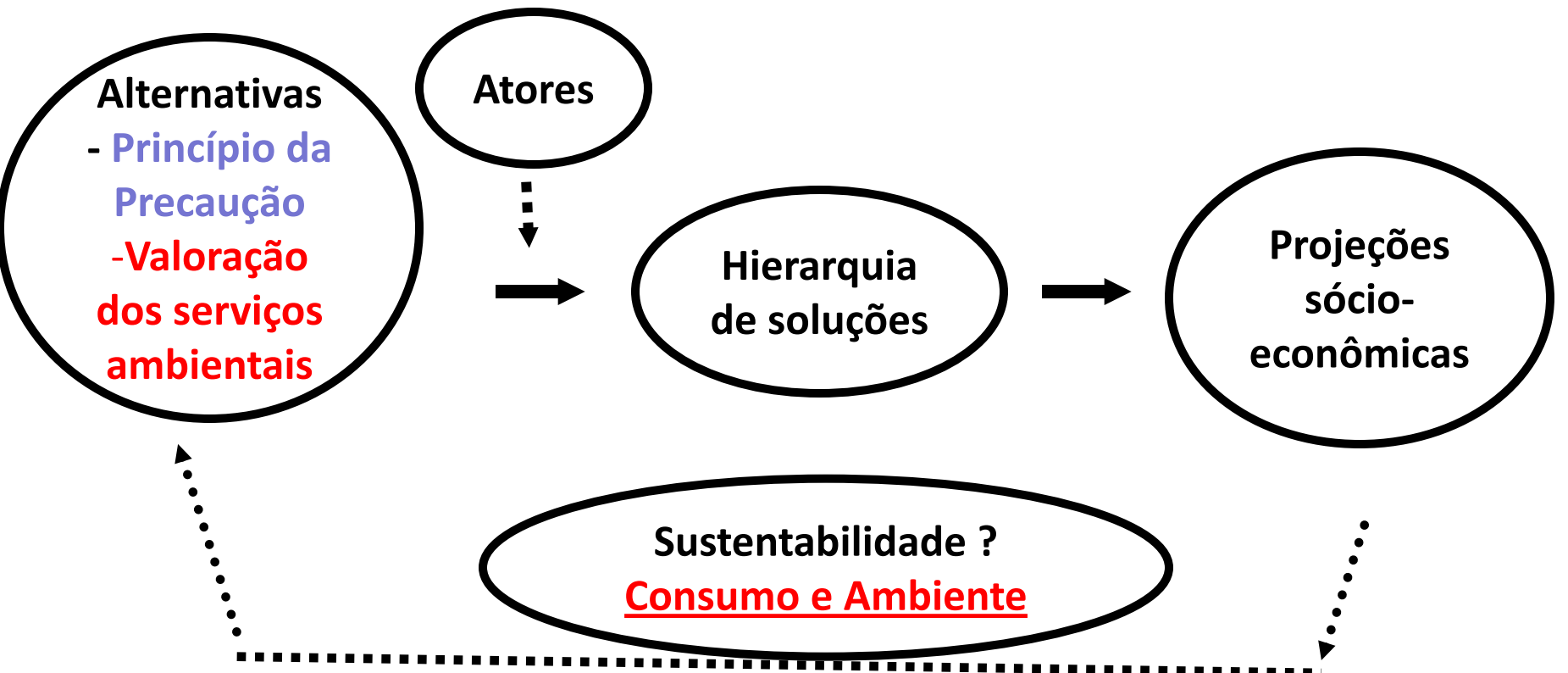
1850

1945

1970

1990

2010



Comentários finais

- **O aquecimento global foi detectado e está em corrente crescimento. Suas causas, de origem antrópica, permanecem ativas, com sinalização de pouca queda nos próximos anos, e maior queda no horizonte de décadas se houver a descarbonização econômica.**
- **As mudanças climáticas podem acompanhar alterações no regime de chuvas, com variações contendo incertezas devido à incompleta previsibilidade de alguns fenômenos naturais e da própria técnica de projeções.**
- **O momento presente é complexo por incluir principalmente transformações sócio-ambientais além das climáticas propriamente ditas, o que requer precaução e visão nova de futuro.**