



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Mudanças Climáticas e as suas conseqüências para o Brasil: Apresentação de Resultados do IPCC AR4 WG1 e WG2 e do Relatório de Clima do INPE

Jose A. Marengo
CPTEC/INPE

www.cptec.inpe.br/mudancas_climaticas



Foreign &
Commonwealth
Office



CIÊNCIA

Pandemia de fome e sede

Relatório do clima prevê danos à agricultura, falta de água e expansão de doenças



Arquivo

Filme de Al Gore hoje no GLOBO

• “Uma verdade inconveniente”, o documentário sobre o aquecimento global que rendeu um Oscar a Al Gore, será exibido hoje na série Encontros O GLOBO, às 18h30m. Após o filme, haverá um debate com alguns dos maiores especialistas do país sobre o papel do homem nas mudanças climáticas e como seu impacto pode ser reduzido.

Os convidados são Carlos Nobre, presidente do Comitê Científico do Programa Internacional da Geosfera-Biosfera e integrante do IPCC; Sérgio Besserman, presidente do Instituto Pereira Passos; Maria Gertrudes Justi, presidente da Sociedade Brasileira de Meteorologia; e Jefferson Simões, vice-delegado do Brasil do Comitê Internacional de Pesquisas Antárticas. A mediação será da jornalista Ana Lucia Azevedo. O auditório fica na Rua Iri- neu Marinho 35, 4º andar.

revisados, são consideradas conservadoras. Tudo o que não foi comprovado ficou de fora. Segundo o IPCC, a Europa perderá as geleiras menores e os lagos encolherão até 2050. No fim do século, metade das espécies de plantas européias estará extinta ou ameaçada. Ursos polares e outros animais serão levados à extinção.

O IPCC — composto por cerca de dois mil cientistas de todo o mundo — prevê que em 2080 a elevação do nível

SECA NO sertão de Pernambuco: hoje já é preciso percorrer quilômetros em busca de água. Nos próximos anos, poderá ser pior

No Brasil, mais chuva e invernos quentes

Cientistas alertam sobre urgência de entender melhor como Amazônia influencia clima

Simone Mousse

são do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Es-

No Nordeste, a seca se agravará. Pedro Leite Dias, do Instituto de As-

sistema funciona — disse Dias.

Outro ponto debatido foi a falta de

Desastre climático e midiático. Uma coisa é produzir dados, outra é torná-los inteligíveis (Folha de São Paulo, 2007)

Centro Nacional de Pesquisa Atmosférica dos EUA e integrante do IPCC.

çou ontem no Rio. José Marengo, do Centro de Previ-

rescer ainda mais 5% a 10%, principalmente nas regiões Sul e Norte.

nia na regulação do clima. Precisamos entender melhor como esse

ra cumprir as metas do Acordo de Kioto, consideradas insuficientes. ■

Aquecimento global ameaça dividir Amazônia

Clima mais quente e seco pode fazer parte da floresta virar cerrado. Elevação do mar destruiria orla do Rio

Caroli

Edição de Arte

• BRASÍLIA. A
risco de ser li
da ao meio em
mento do plan
tidas as taxas
sões de gases
temperatura d
mentar em até
a partir de 20
resta será tra

CIÊNCIA E VIDA

Brasil já vive regime de aquecimento global

Quinta-feira, 25 de janeiro de 2007

O GLOBO

O MUNDO/CIÊNCIA E VIDA • 37

das

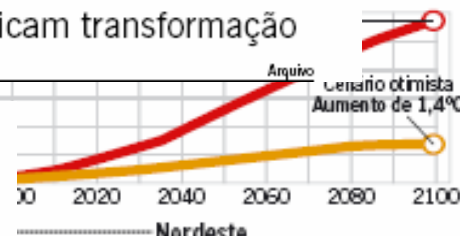
Clima mudou mais e antes do imaginado

Velocidade de alterações superou as previsões. No Brasil, temperaturas mais elevadas indicam transformação

Edição de Arte

Noites e invernos mais quentes

Estudo prevê que brasileiro sofrerá mais com secas e inundações



Sexta-feira, 26 de janeiro de 2007

O GLOBO

O PAÍS • 11

MEIO AMBIENTE: Estudo do Inpe mostra que ocorrência de precipitações intensas cresce no Sudeste desde 1950

Falta de investimento amplia estragos da chuva

Para especialistas em clima e saneamento, sem obras de infra-estrutura país fica à mercê de distúrbios climáticos

cas no Brasil e na América do

mais quente. Redução de

Sudeste

SP RJ

A temperatura pode subir de 2 a 4 graus. O clima pode se tornar de 5% a 10% mais

IPCC mostra caminho para curar o clima

Painel da ONU aponta as melhores estratégias e tecnologias para começar a reduzir a emissão de gases do efeito estufa

...aumentar a eficiência energética. O EPC, em, garante a eficiência energética e reduzirá o consumo. O plano, além de garantir a eficiência energética, também prevê a adoção de tecnologias de ponta para a produção de energia elétrica. O plano também prevê a adoção de tecnologias de ponta para a produção de energia elétrica. O plano também prevê a adoção de tecnologias de ponta para a produção de energia elétrica.

Computador deve ter venda quase igual à de TV em 2007

As vendas de computadores devem superar as de TVs em 2007, com a participação de 20% no faturamento total da indústria de eletrônicos. A Associação Nacional de Produtores de Eletrônicos (ANPE) afirma que 12,5 milhões de TVs serão vendidas no país.

Telefone: 11/3224-3726 Fax: 11/3224-3285
E-mail: denda@folha.com.br
Serviço de atendimento ao assinante: 0800-775-0800
Grande São Paulo: 11/3224-3090
Ondulador: ondulador@folha.com.br

ciência

FOLHA DE S. PAULO

QUINTA-FEIRA, 8 DE MAIO DE 2007 * A16

Solução para o clima acirra conflito entre ricos e pobres

IPCC define amanhã o quanto de gases do efeito estufa precisa ser cortado



REAÇÕES
Fazpa quer "revolução", o EUA, "estudar o magi"

DESAFIO
Emissão de gás carbônico deverá ser cortada à metade



Comissão vota obra e Pan pode ficar sem atletismo

O relatório, segundo que não mudará o cenário do Brasil, pode ser o fim do Pan. A comissão de trabalho votou por não "adotar" o projeto para o Programa de Integração Social, o que não será aprovado. A comissão de trabalho votou por não "adotar" o projeto para o Programa de Integração Social, o que não será aprovado.

ATMOSFERA
O relatório do IPCC, publicado em 2001, prevê que a temperatura média global subirá 1,5°C a 2,5°C até 2100, dependendo da emissão de gases de efeito estufa.

Presidente da Câmara diz que corrupção não é um inteiro

...e a corrupção não é um inteiro. O presidente da Câmara, Roberto Campos Neto, afirmou que a corrupção não é um inteiro, mas sim um problema que precisa ser resolvido. Ele também afirmou que a corrupção não é um inteiro, mas sim um problema que precisa ser resolvido.

Universidades de SP só podem remanejar verbas com autorização

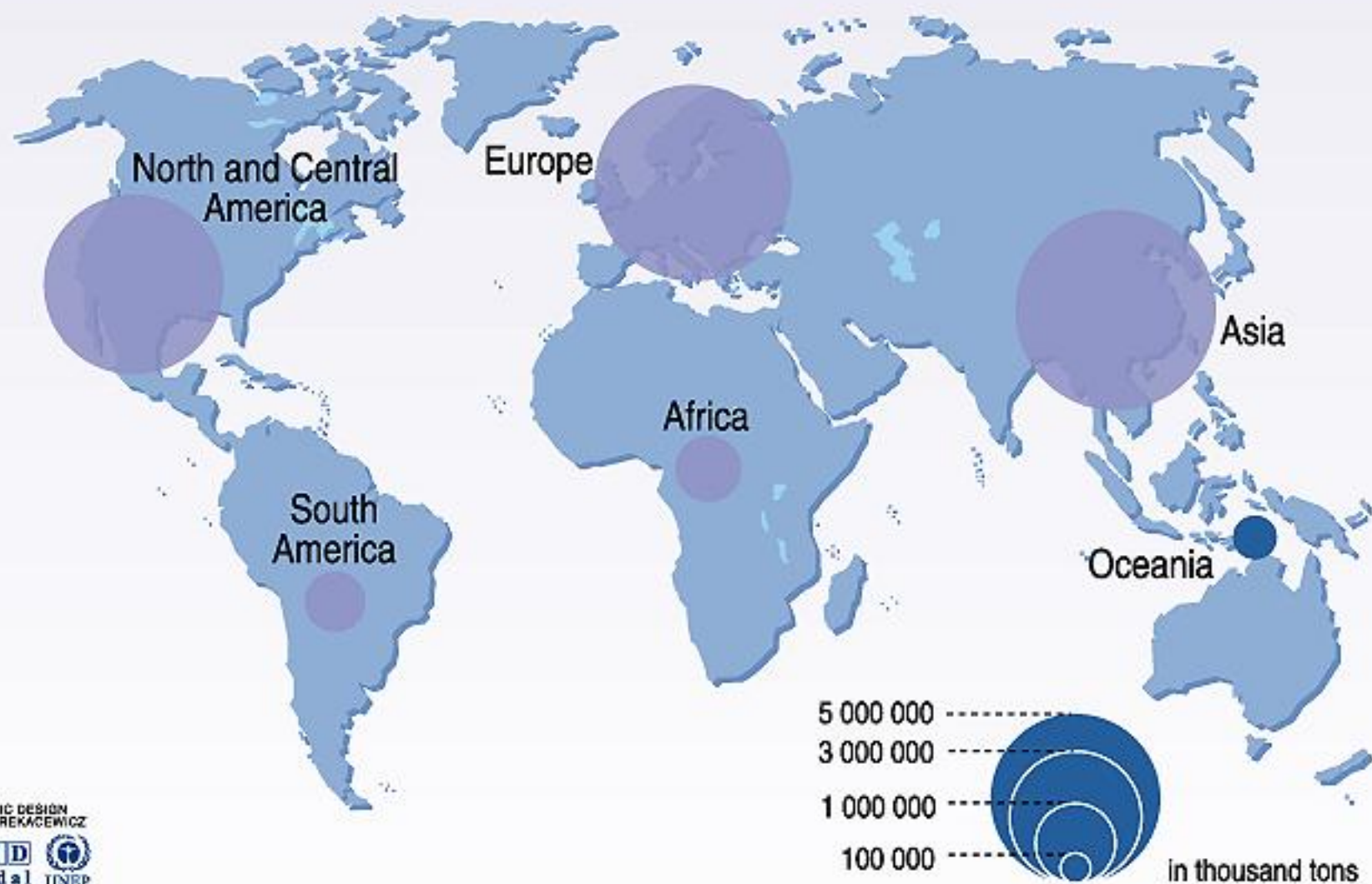
O governo José Serra (PSDB) quer que as universidades de São Paulo possam remanejar verbas com autorização. O governo quer que as universidades de São Paulo possam remanejar verbas com autorização.

cotidiano
Seis pessoas são mortas em colisão na zona norte de São Paulo

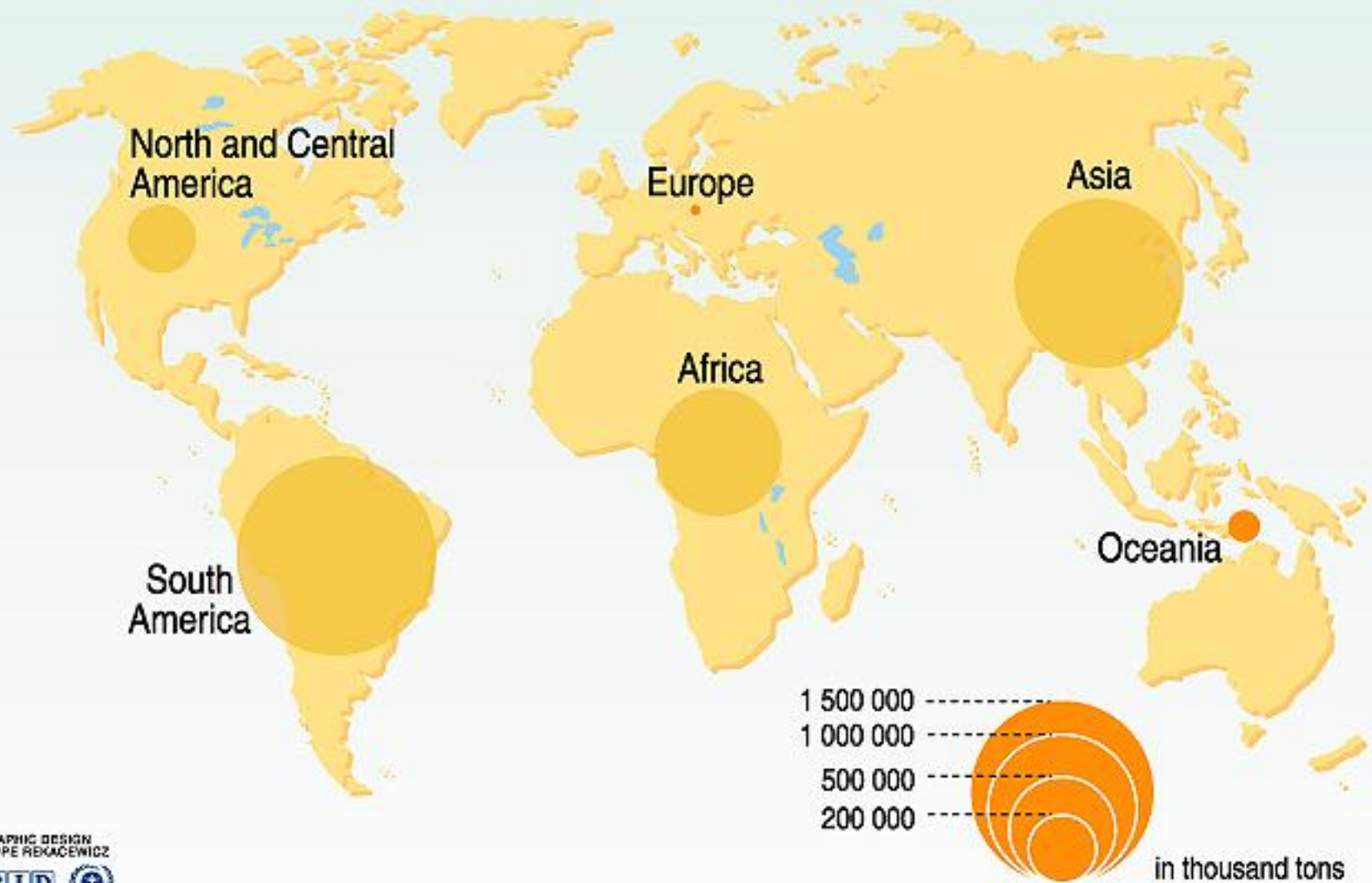
REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR, REINVENTAR

VEJA NO ESPECIAL CLIMA (PÁG. 8).

CO₂ emissions from industrial processes



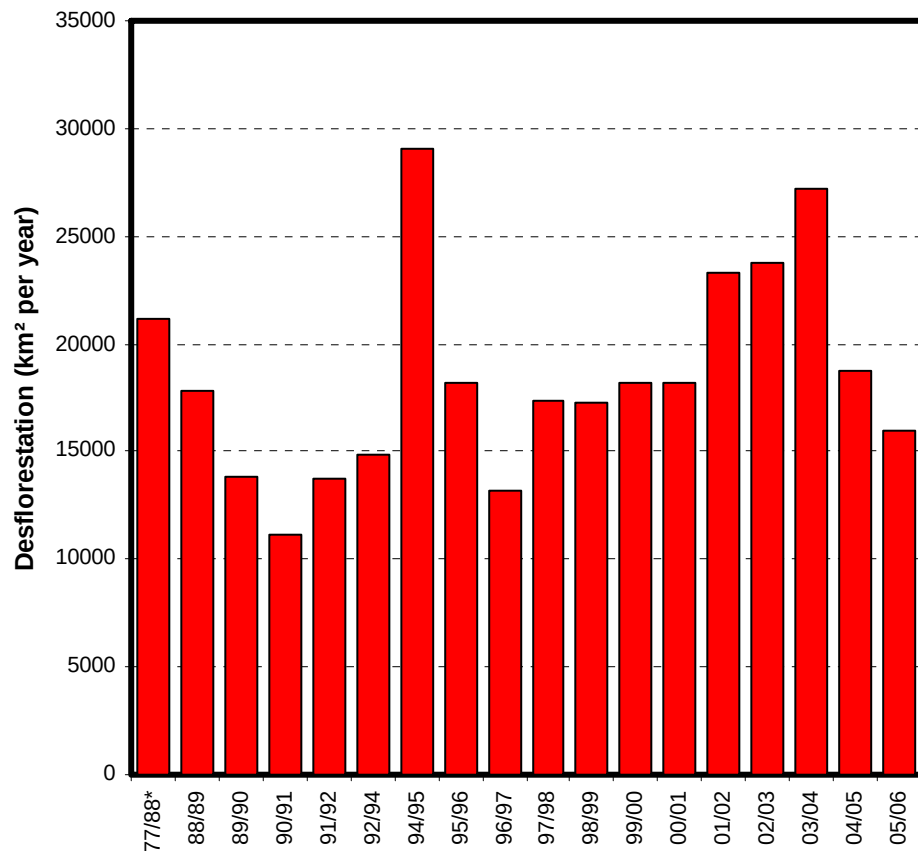
CO₂ emissions from land use change





Desflorestamento e focos de queimadas na Amazonia

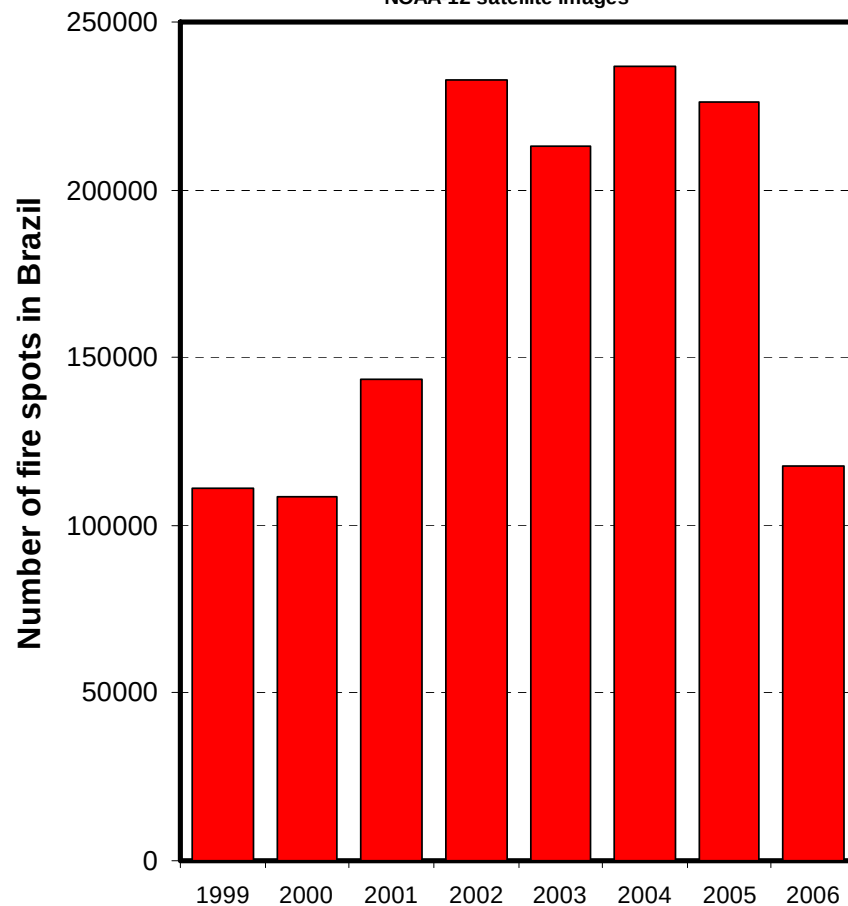
Desflorestation in Amazonia 1977-2006 in km² per year



* média anual da década

Dados do INPE, 2005

Number of fire spots in Brazil 1999 - 2006
NOAA-12 satellite images





Primitivo



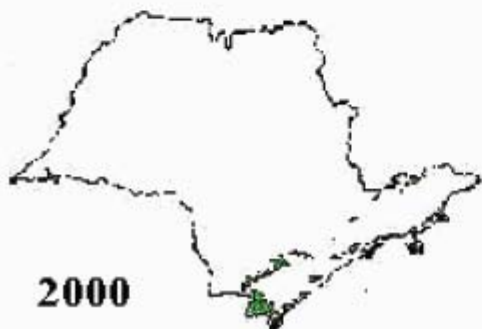
1907



1920



1973



2000



1890

83,4%



1930

64,1%



1937

58,7%



1950

39,7%



1965

23,9%



1980

11,9%



1990

5,2%

ESTADO DO PARANÁ

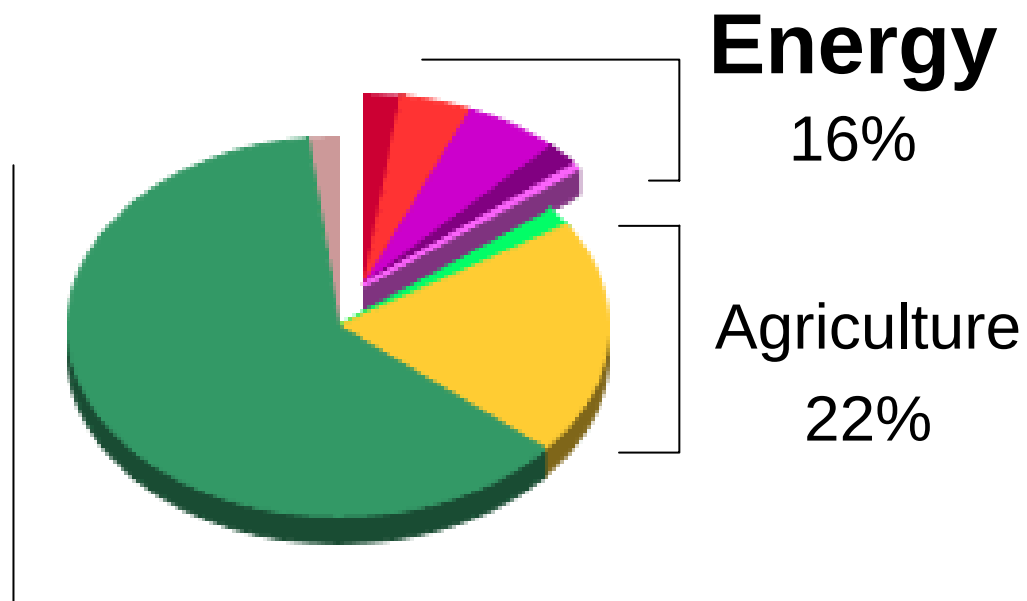
 **COBERTURA FLORESTAL**

CO2 Brazilian Emissions

4°. Global GHG



Deforestation
62%



Source: WRI,
2007

Introdução

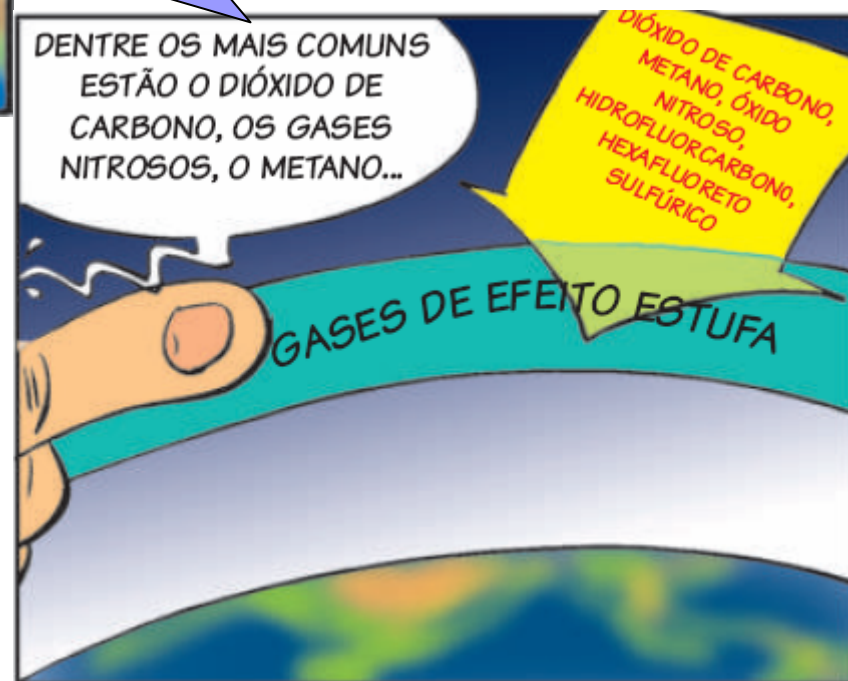
- O recém divulgado relatório do IPCC AR4 sobre a base científica das mudanças climáticas conclui, com acima de 90% de confiança, que o aquecimento global dos últimos 50 anos é causado pelas atividades humanas
- O Brasil é vulnerável às mudanças climáticas atuais e mais ainda às que se projetam para o futuro

Relatórios do IPCC AR4 e do INPE

- Fevereiro 2007: Bases Científicas (Grupo de Trabalho 1)
- Março 2007: Liberação do Relatório de Clima do INPE (MMA-PROBIO, GOF-UK, MCT)
- Abril 2007: Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação (Grupo de Trabalho 2).
- Maio 2007: Mitigação (Grupo de Trabalho 3)



O efeito estufa

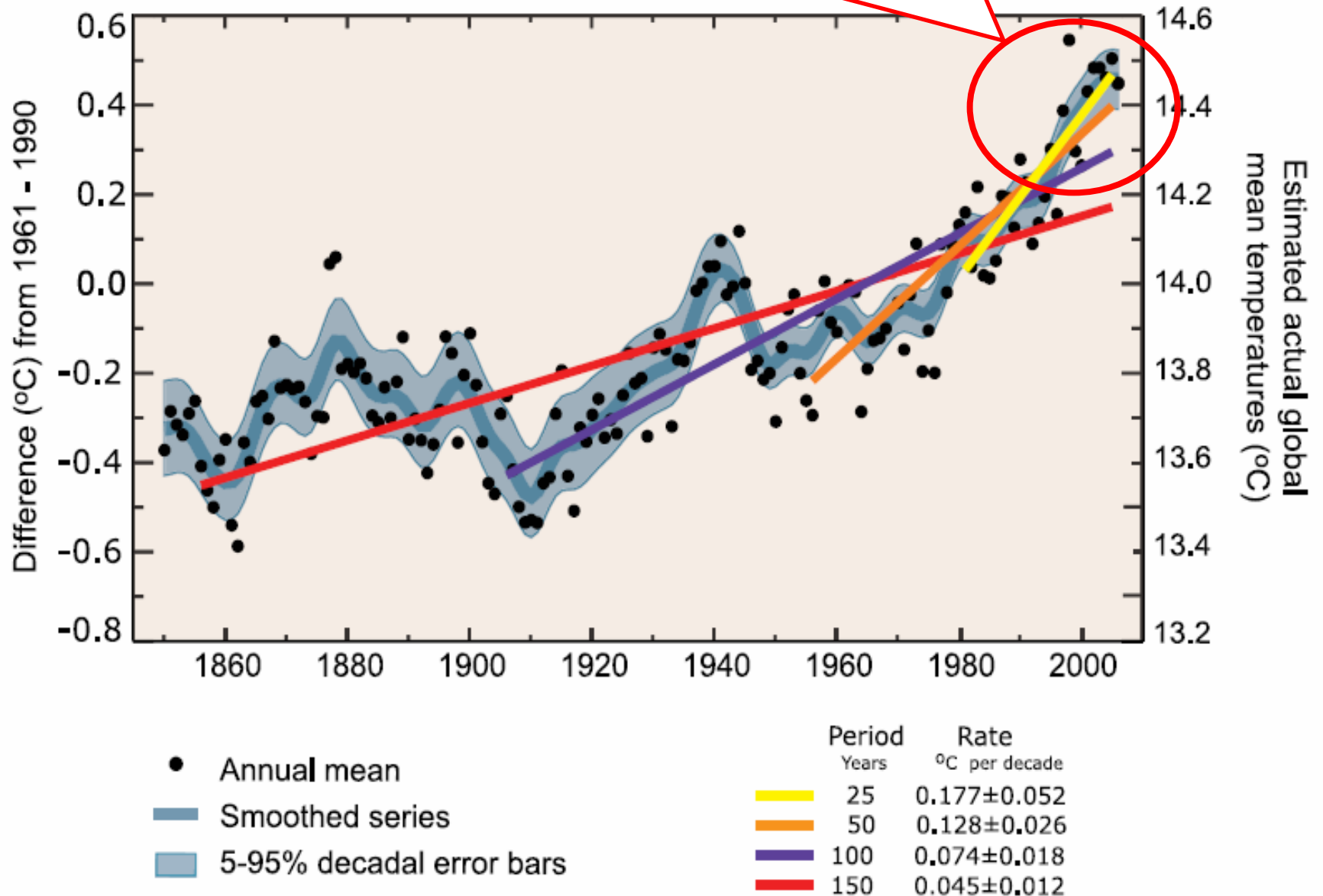


COMPREENSÃO E ATRIBUIÇÃO DA MUDANÇA DO CLIMA

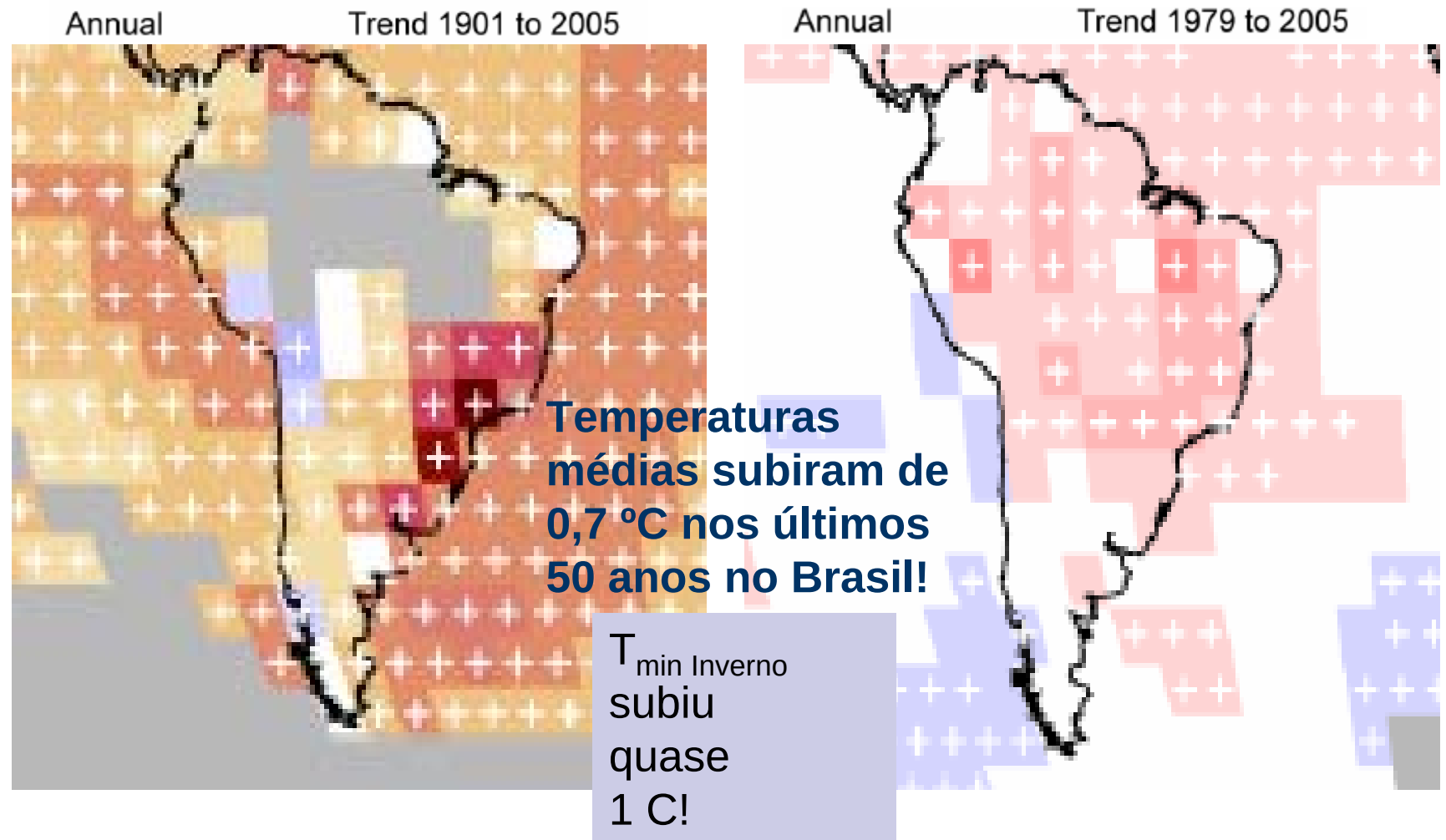
Esta Avaliação faz uso de registros mais longos e aperfeiçoados, uma base expandida de observações e uma melhor simulação de muitos aspectos do clima e sua variabilidade, com base em estudos conduzidos desde a publicação do TRA. Também considera os resultados de novos estudos de atribuição que avaliaram se as mudanças observadas são quantitativamente coerentes com a resposta esperada aos forçamentos externos e incoerentes com as explicações alternativas fisicamente plausíveis.

É muito provável que a maior parte do aumento observado nas temperaturas médias globais desde meados do século XX se deva ao aumento observado nas concentrações antrópicas de gases de efeito estufa¹². Essa afirmação representa um avanço em relação ao TRA, que concluiu que “*é provável* que a maior parte do aquecimento observado ao longo dos últimos 50 anos se deva ao aumento das concentrações de gases de efeito estufa”. Influências humanas discerníveis se estendem, agora, a outros aspectos do clima, inclusive o aquecimento do oceano, temperaturas médias continentais, extremos de temperatura e padrões do vento (ver a Figura SFP-4 e a Tabela SFP-2). {9.4, 9.5}

Warmest 12 years:
 1998, 2005, 2003, 2002, 2004, 2006,
 2001, 1997, 1995, 1999, 1990, 2000

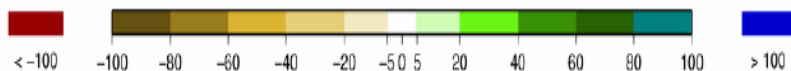


Aquecimento global é uma realidade: tendências da temperatura do ar de 1901-2005 e 1979-2005 (IPCC 2007)



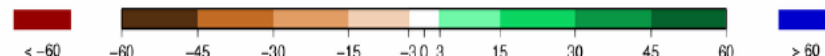
Sul do Brasil tem tendência observada de aumento de chuvas : tendências da chuva de 1901-2005 e 1979-2005 (IPCC 2007)

Trend in Annual PRCP, 1901 to 2005



% / Century

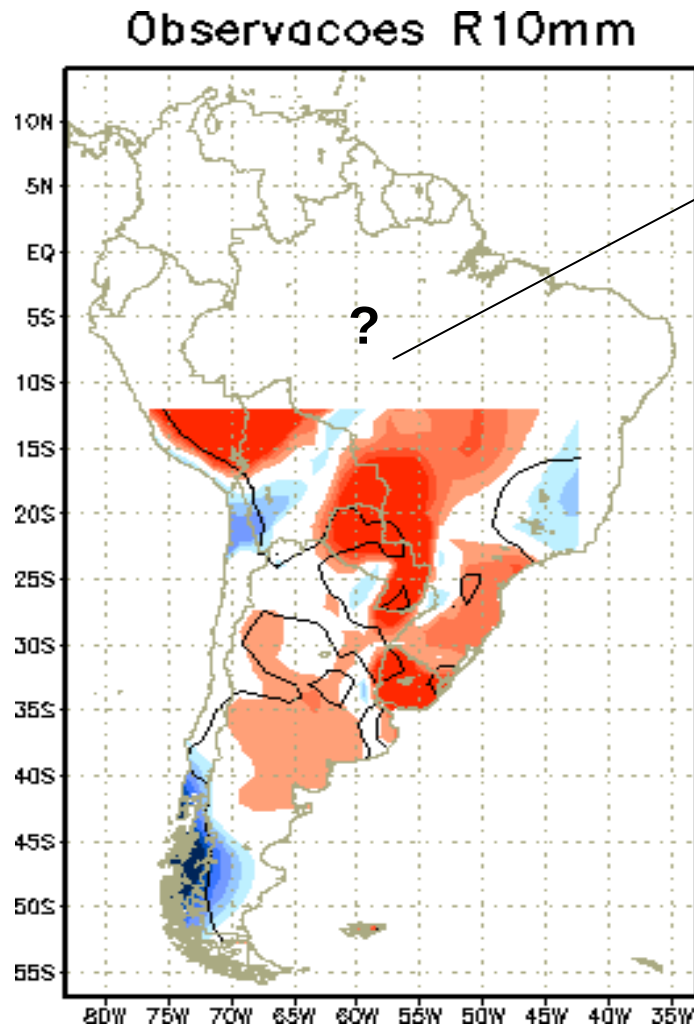
Trend in Annual PRCP, 1979 to 2005



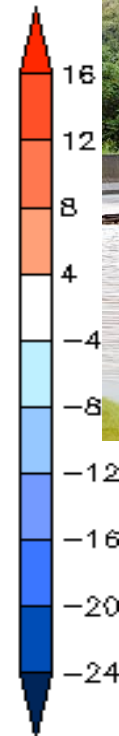
% / Decade

Causa do Aumento das Chuvas: Variabilidade Natural ou Aquecimento Global?

Sudeste da América do Sul: Aumento na intensidade e frequência de dias com chuva intensa (1951-2000)



DAYS



Vazio de dados na Amazônia, Nordeste e partes do Centro-Oeste.



FOLHA DE S. PAULO



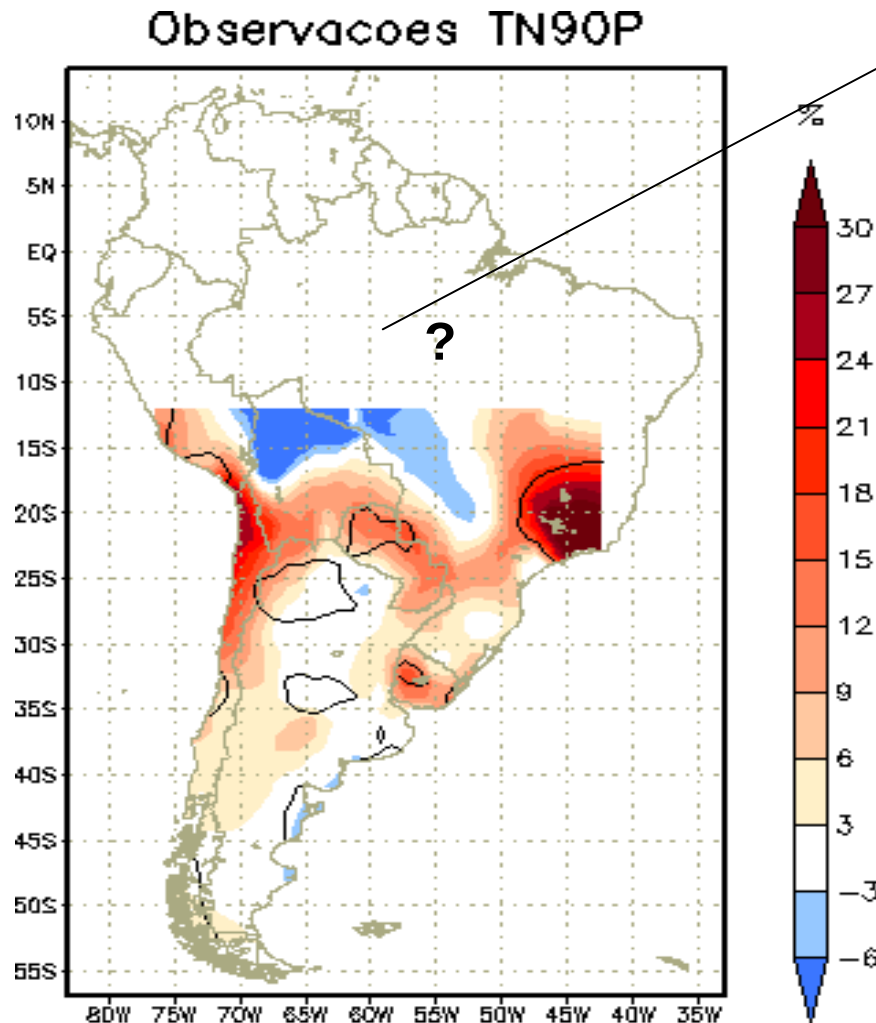
Chuvas matam 28 no Rio e SP
Região serrana fluminense é a mais atingida no Estado, que tem mais de 12 mil desalojados



Índice R10 - Número de dias com chuva acima de 10 mm/dia

As noites estão ficando cada vez mais quentes no Sudeste do Brasil (1951-2000)

Vazio de dados na Amazônia, Nordeste e partes do Centro-Oeste.



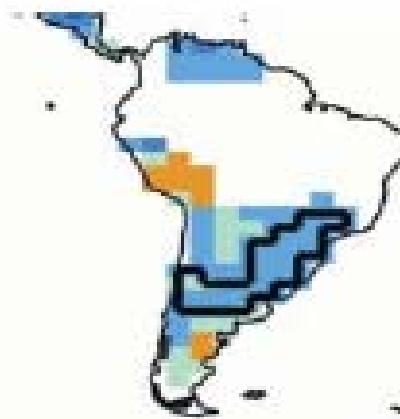
Índice Tn90-Indicador de noites quentes considerando temperaturas mínimas



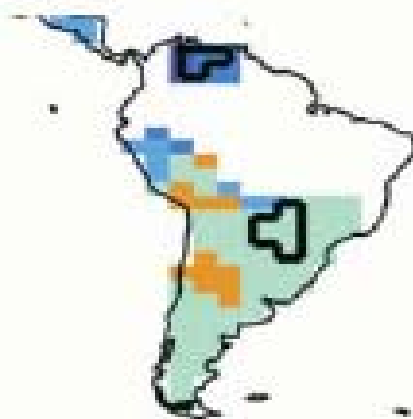
Noites frias-anual



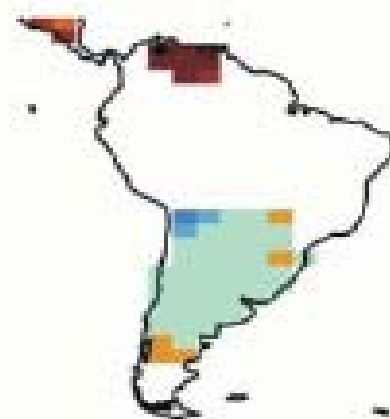
Noites quentes-anual



Noites frias-verão



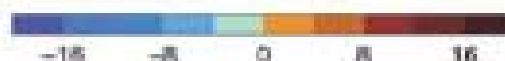
Dias frios-anual



Dias quentes-anual



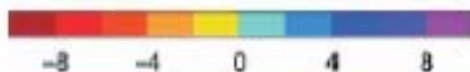
Noites frias-inverno



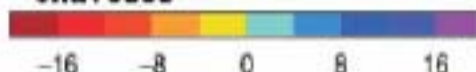
Tendências anuais observadas de vários índices de temperaturas extremas, baseados em percentuais para o período 1951 a 2003.



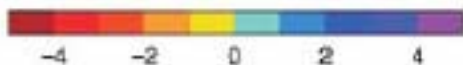
Dias com chuva > 10 mm



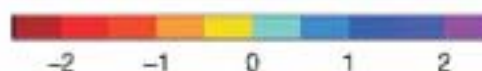
Contribuição de dias muito chuvosos



Dias secos consecutivos

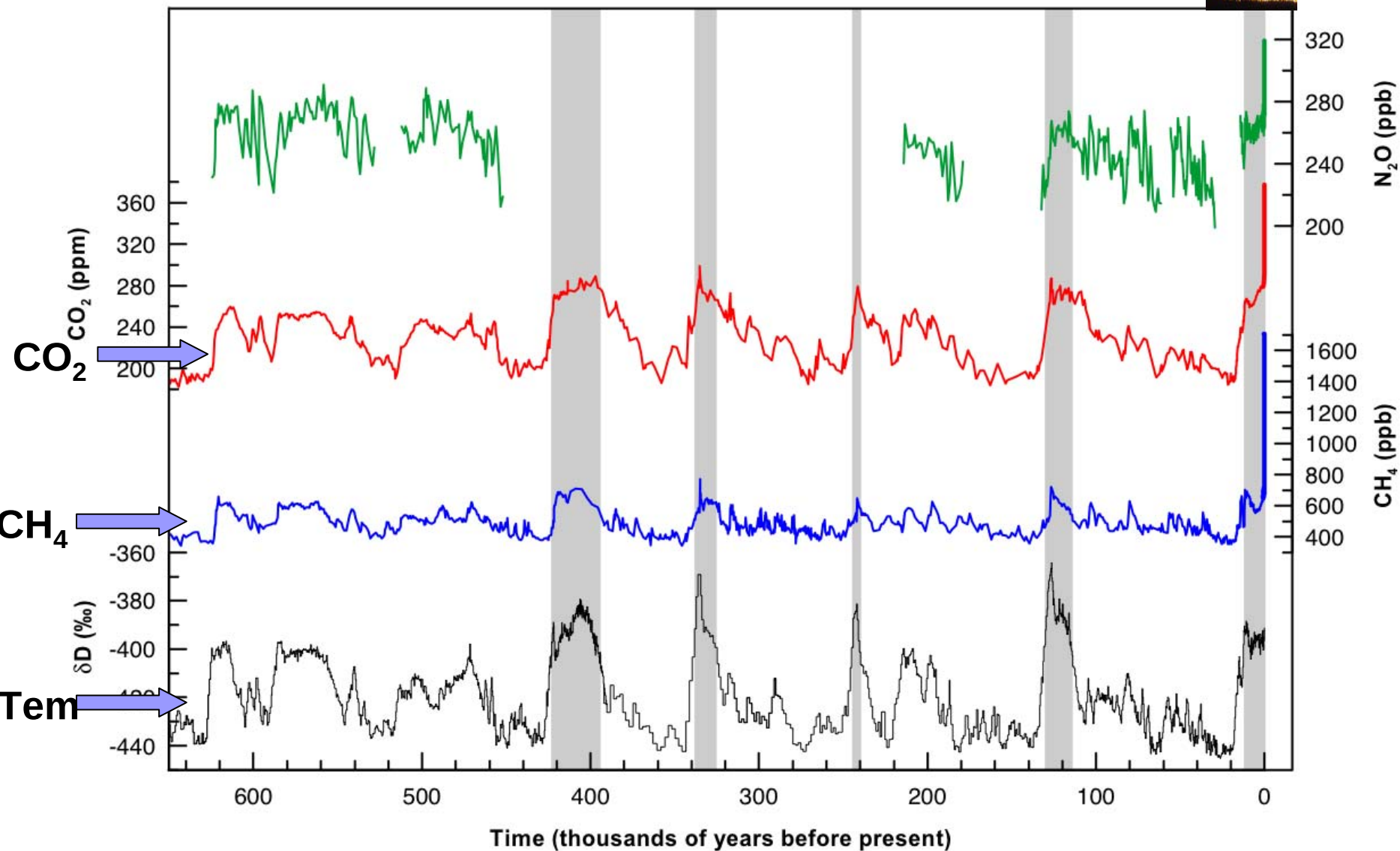


Intensidade da chuva

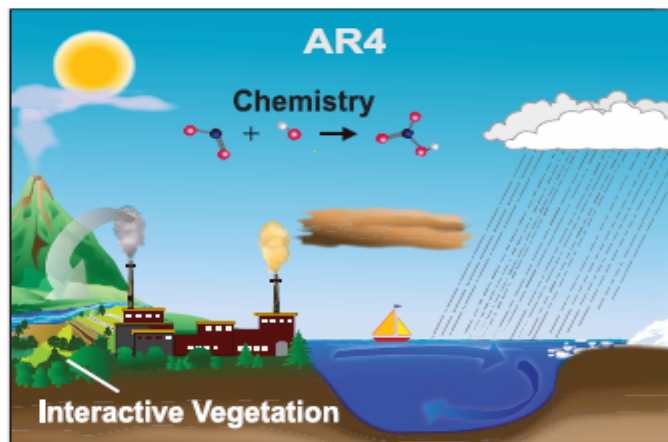
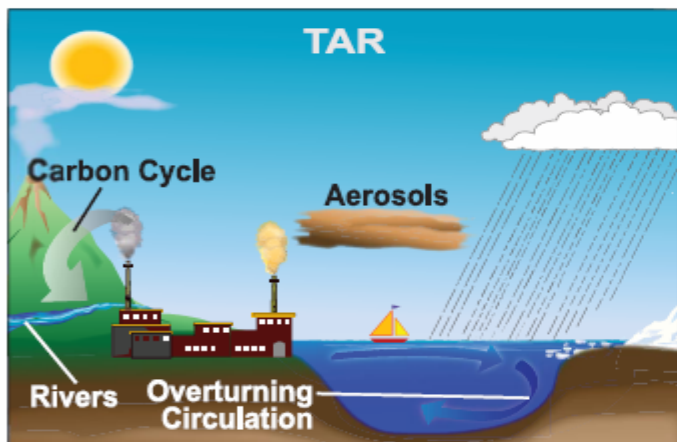
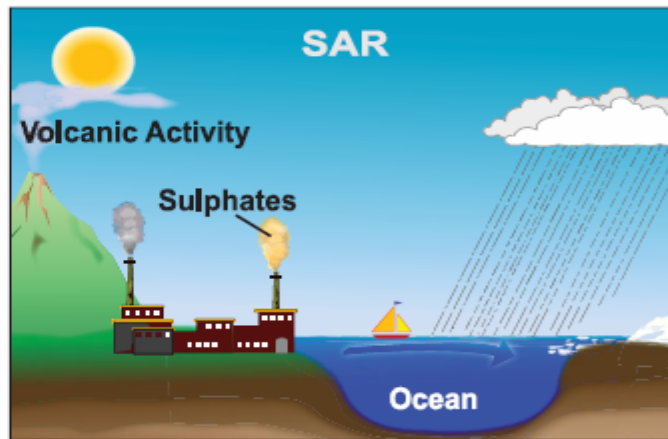
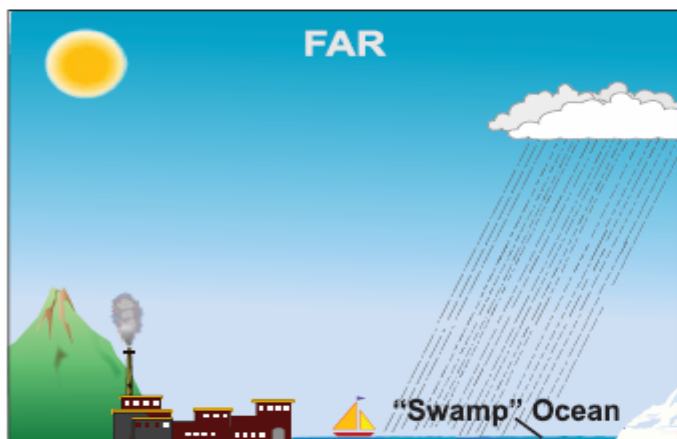
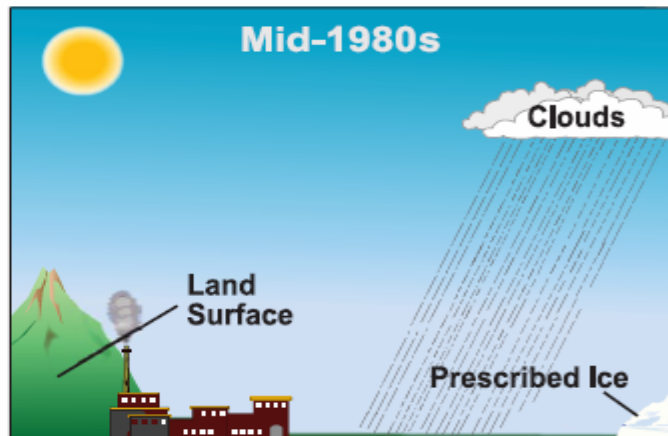
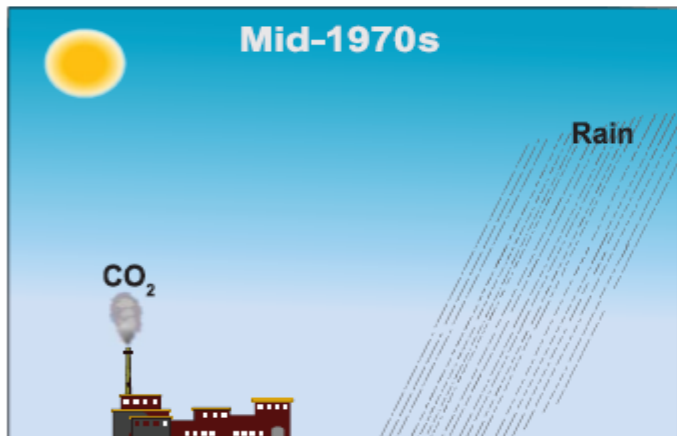


Tendências anuais observadas de vários índices de extremos de chuva, baseados em percentuais para o período 1951 a 2003.

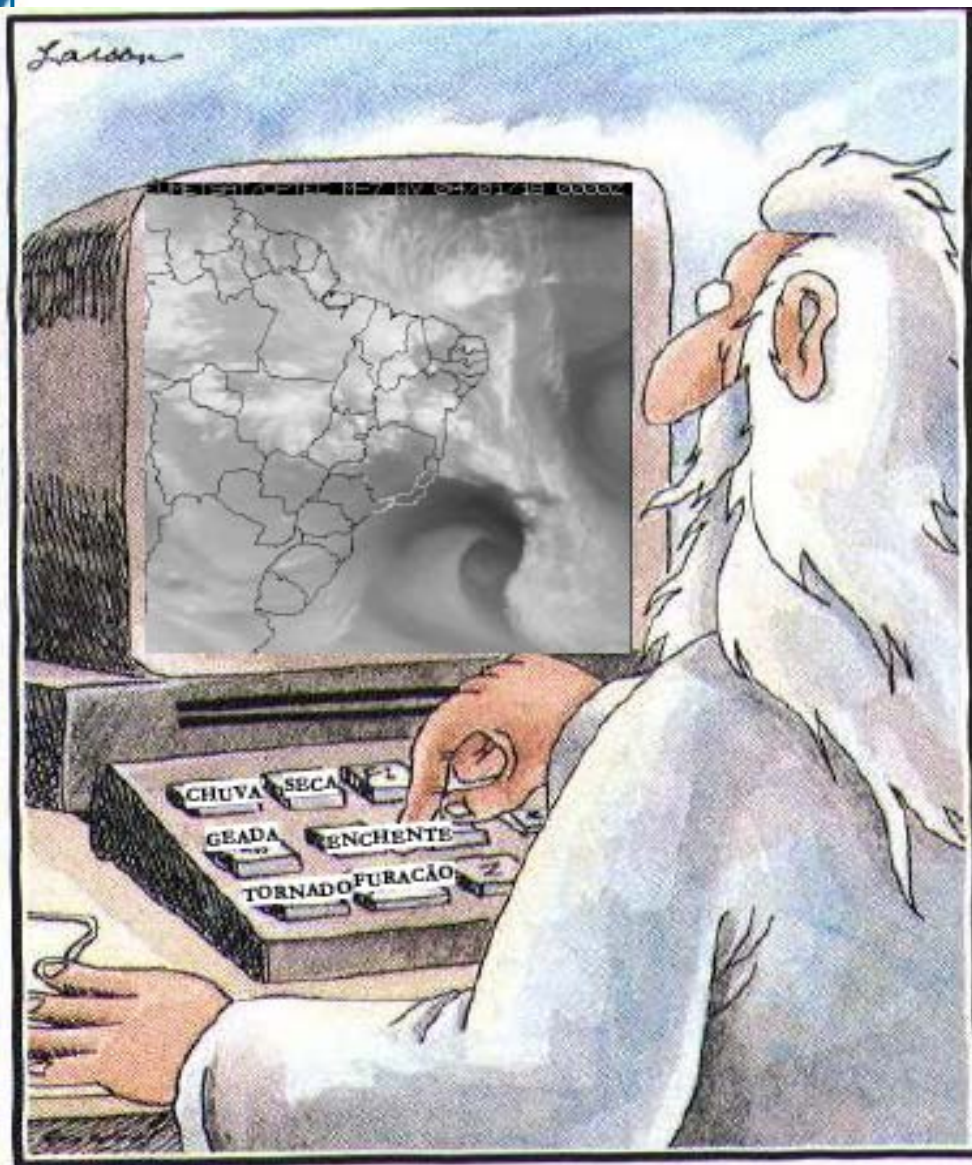
Glacial-Interglacial Ice Core Data



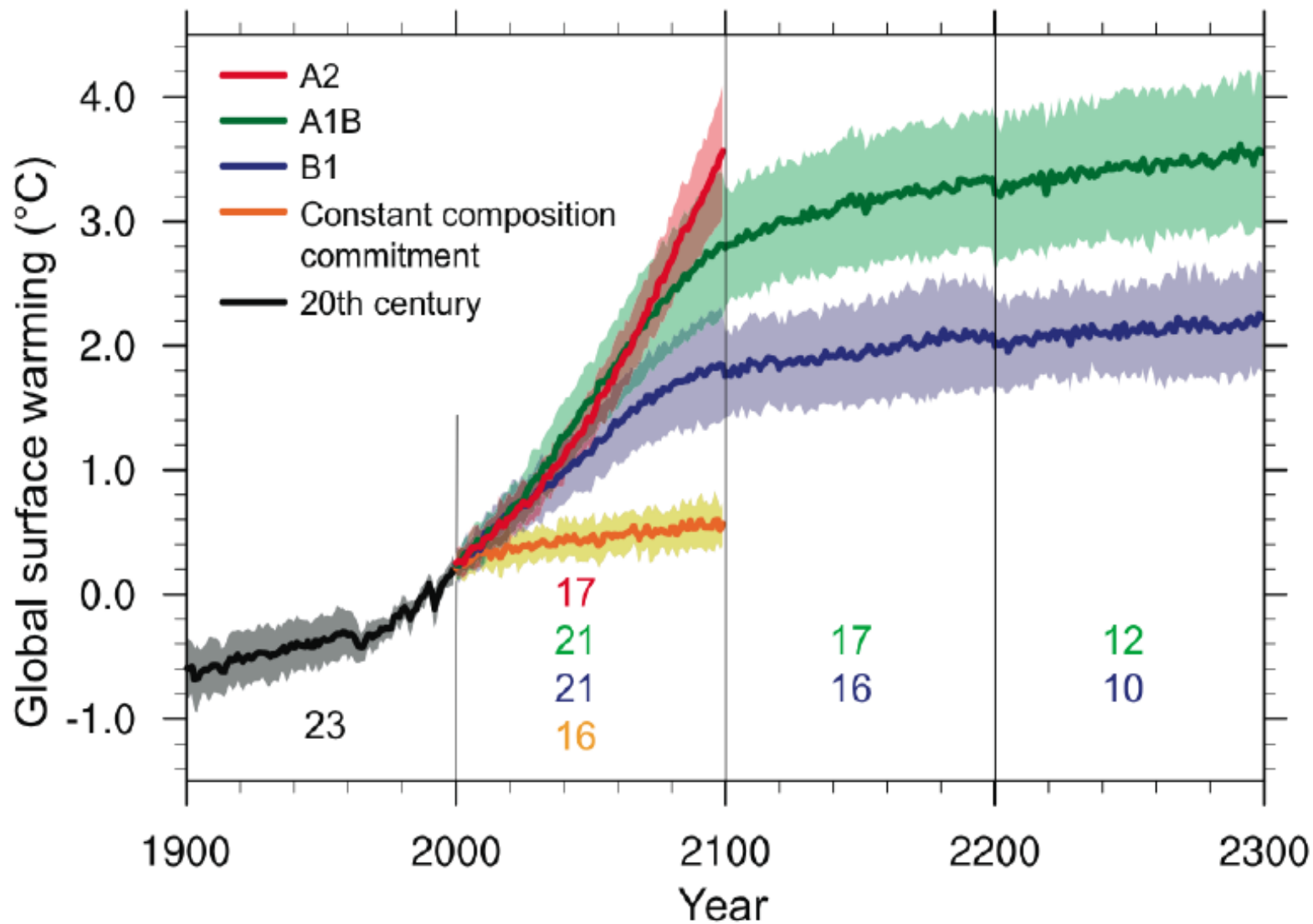
Concentração de CO₂ e CH₄ na atmosfera em 2005 ultrapassa a variabilidade natural observada nos últimos 650,000 anos



The complexity of climate models has increased over the last few decades. This is shown pictorially by the different features of the world included in the models.



Projeções de clima futuro são feitas com super computadores nos principais centros meteorológicos do mundo (EUA, China, Rússia, Japão, Austrália, França, Itália, Reino Unido,

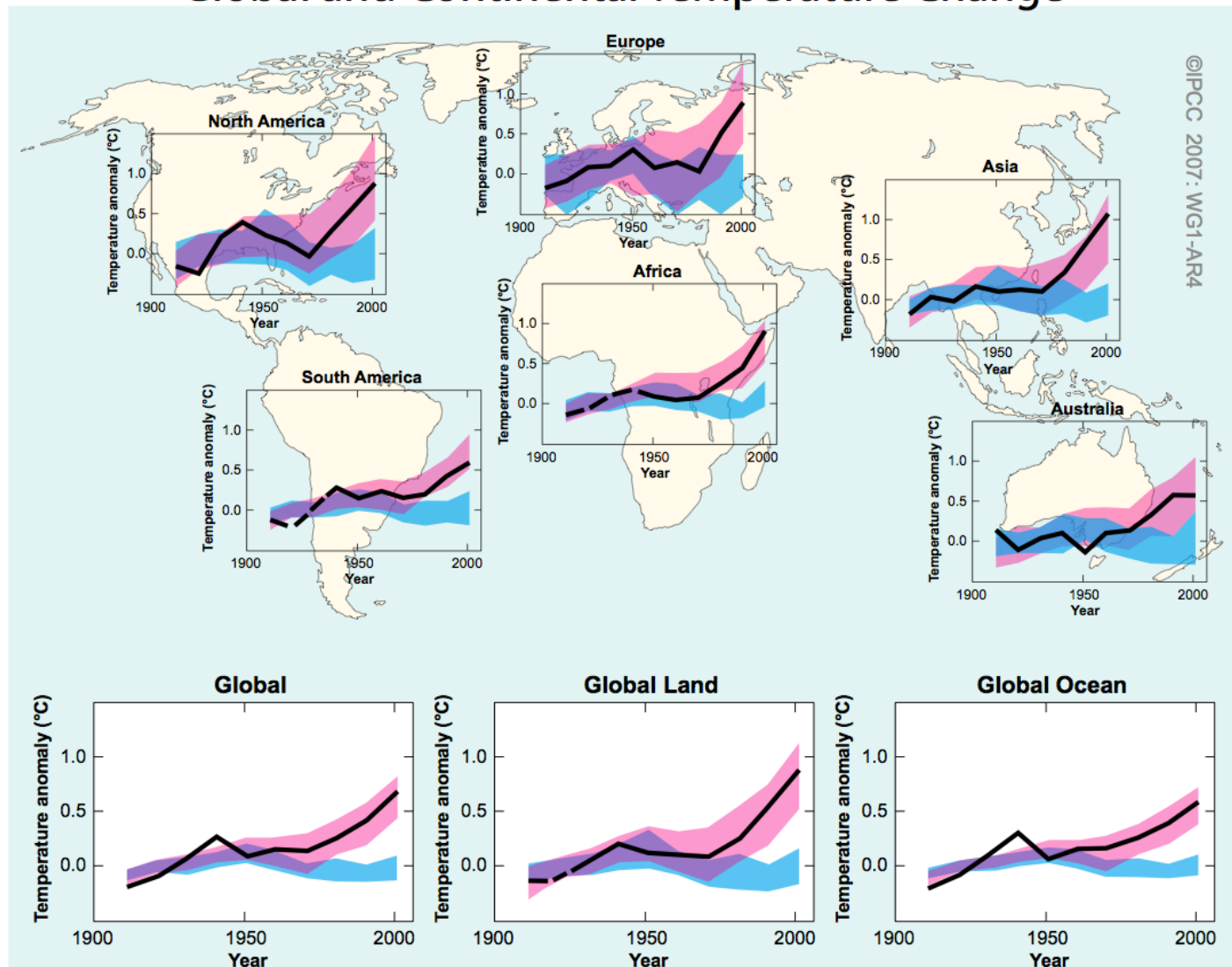




Entendendo e explicando o aquecimento global e regional

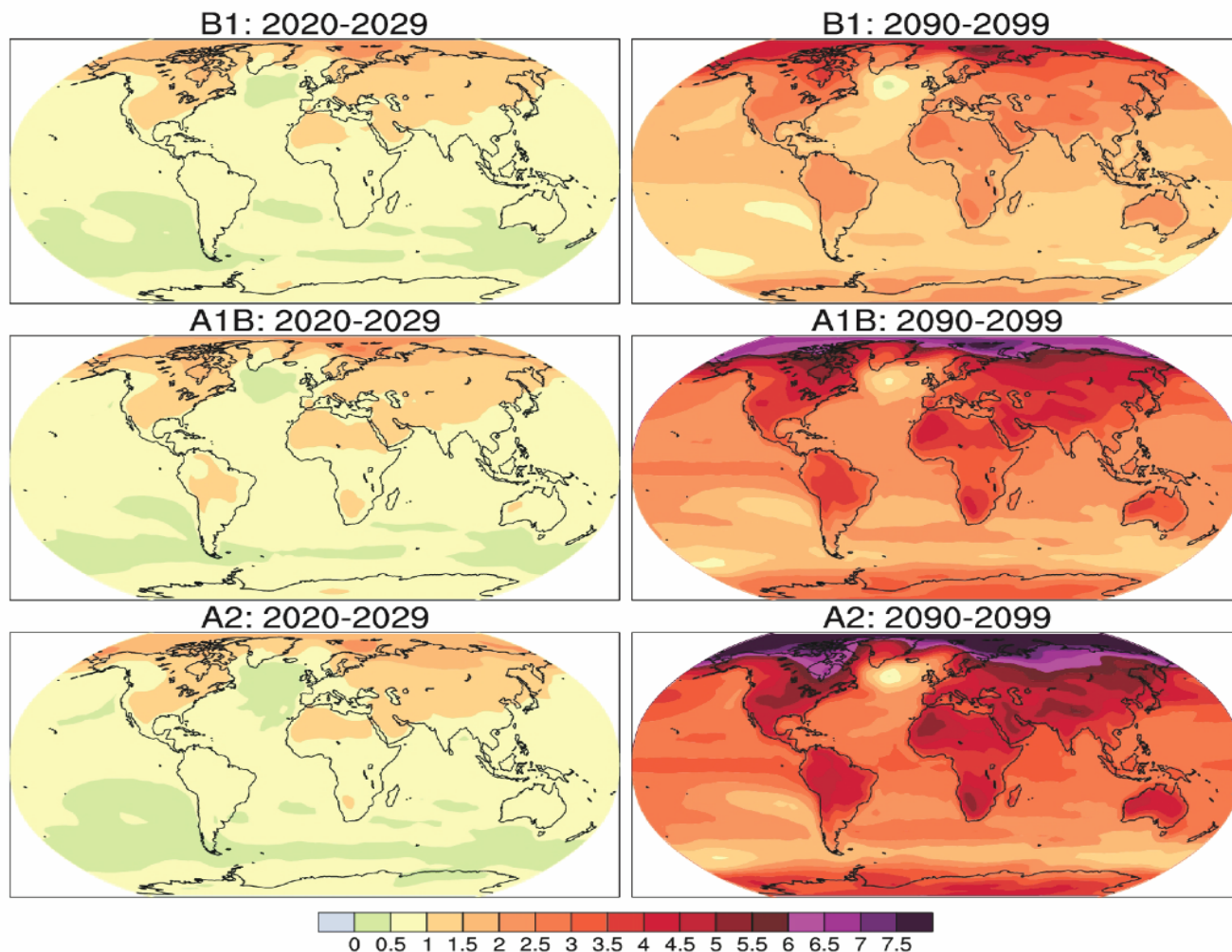
Global and Continental Temperature Change

Aquecimento global continental provavelmente apresenta uma contribuição antropogênica significativa durante os últimos 50 anos.



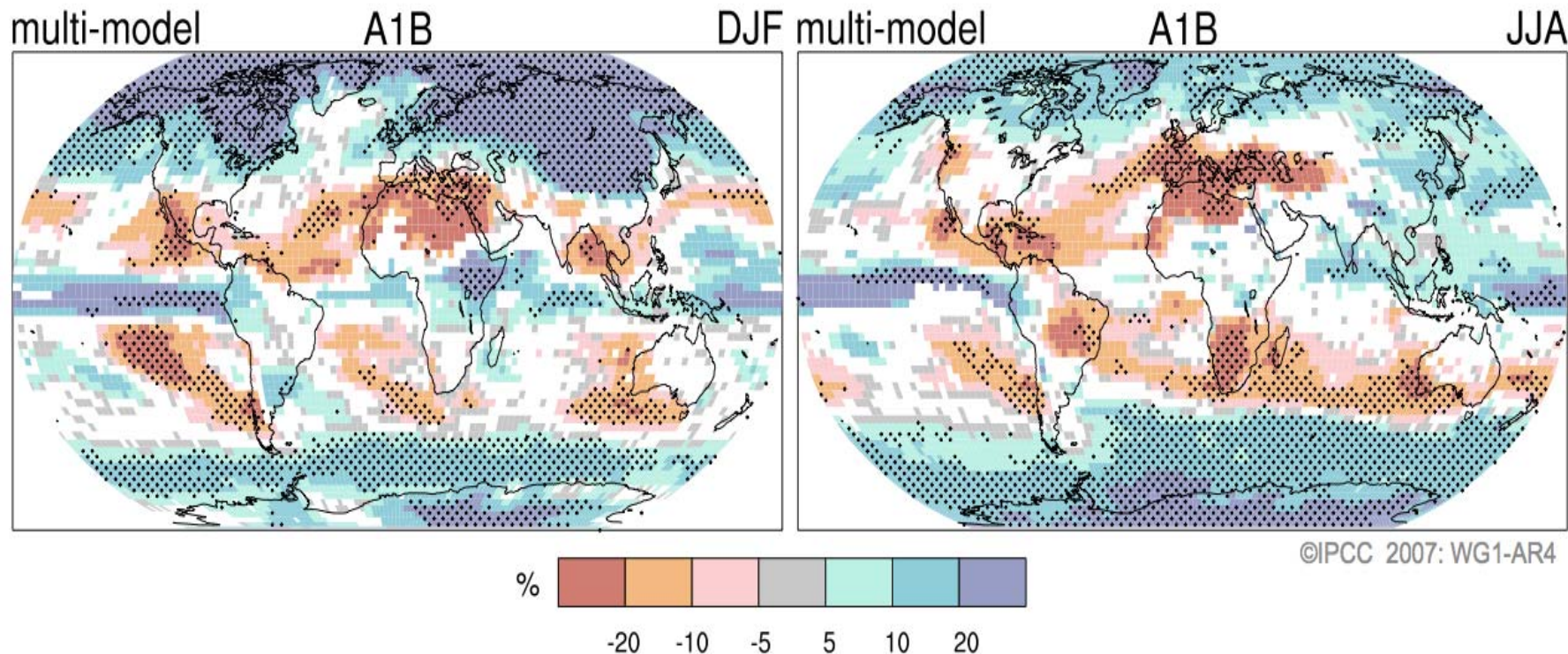
Projeções de mudanças na temperatura do ar ate finais do Seculo XXI

O aquecimento projetado tende a ser maior sobre continentes, em latitudes mais altas no HN, partes do Oceano Atlantico Norte e nos oceanos do Sul



Projeções de mudanças na precipitação ate finais do Séclo XXI

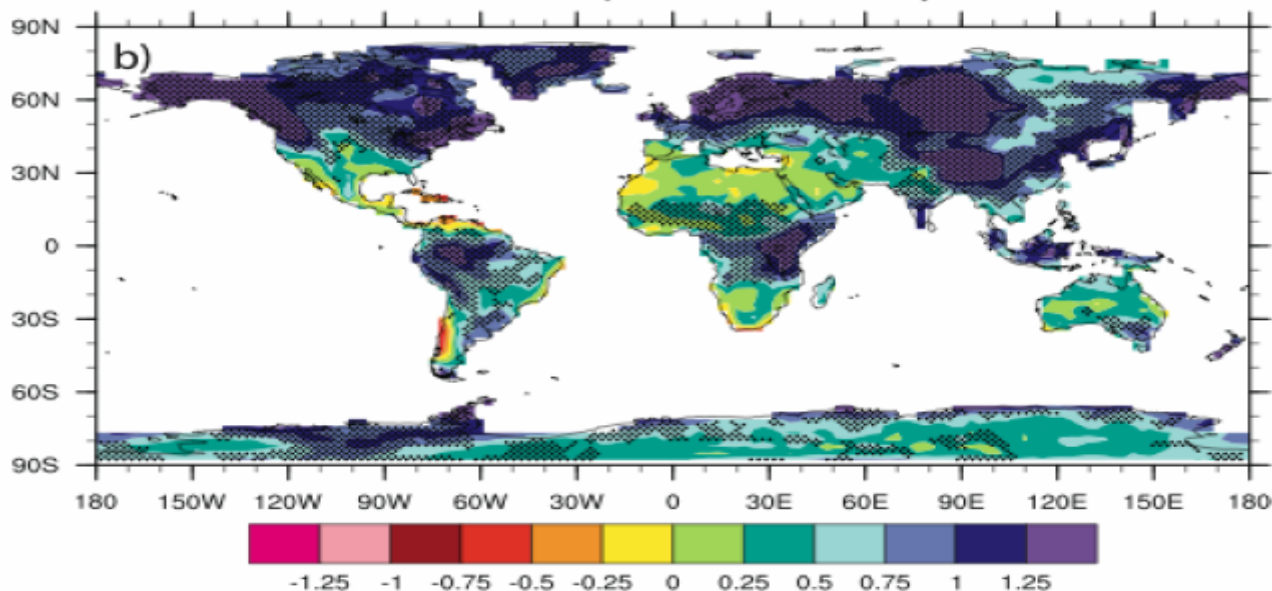
Projected Patterns of Precipitation Changes



Precipitação **umenta** em latitudes mais altas (muito provavelmente)

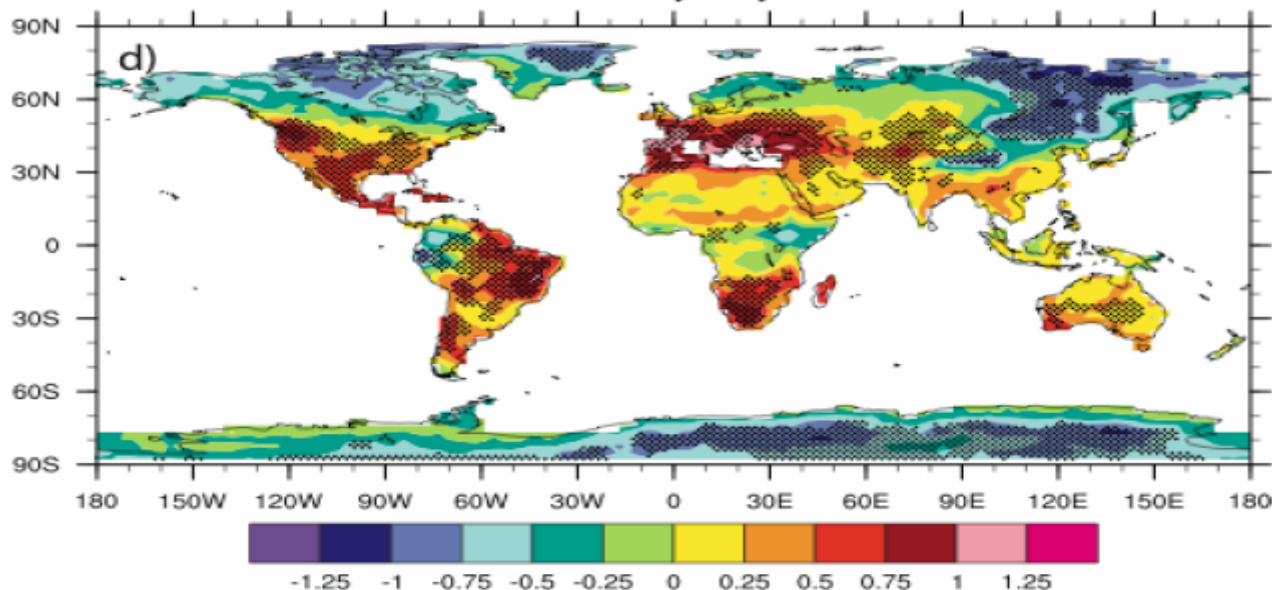
Precipitação **diminui** em regiões subtropicais continentais (provavelmente)

Precipitation intensity

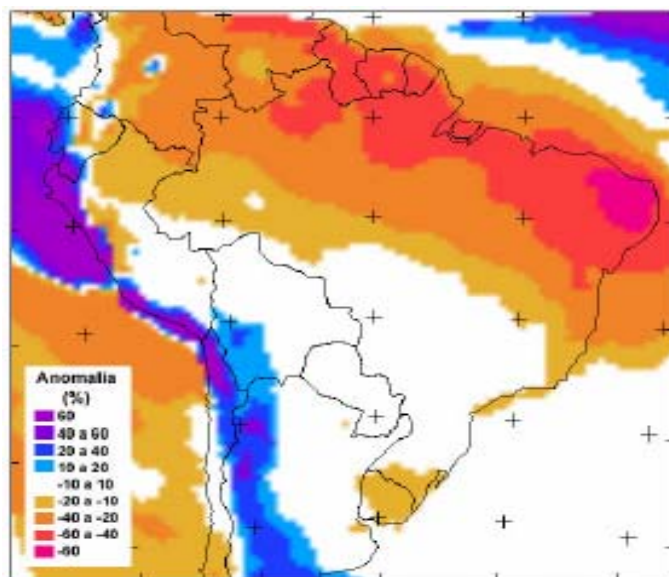


Mudanças em índices de extremos de precipitação (chuvas intensas e veranicos ou períodos secos) projetadas para o ano de 2080–2099 em relação a 1980–1999 para o cenário A1B.

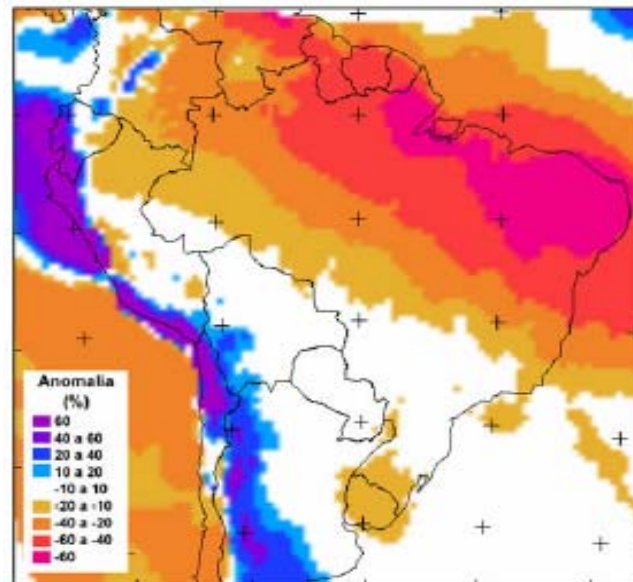
Dry days



Rainfall anomalies (%) (Annual) [(2071-2100)- (1961-90)]

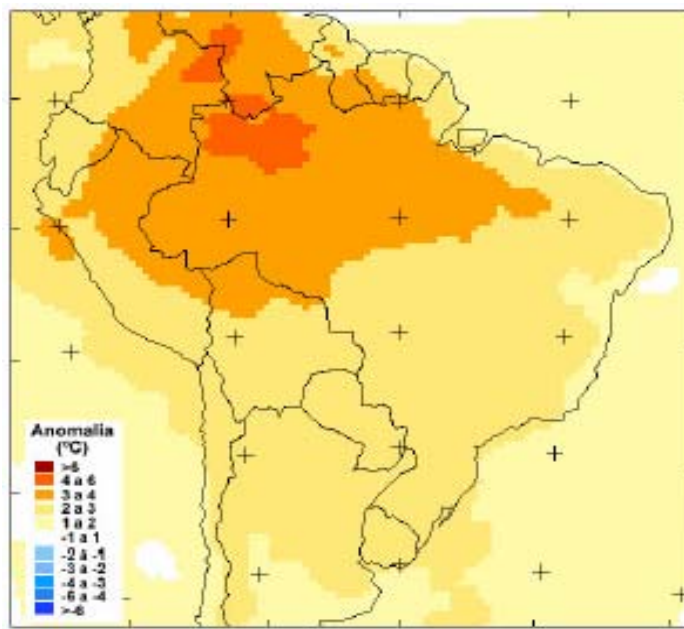


B2

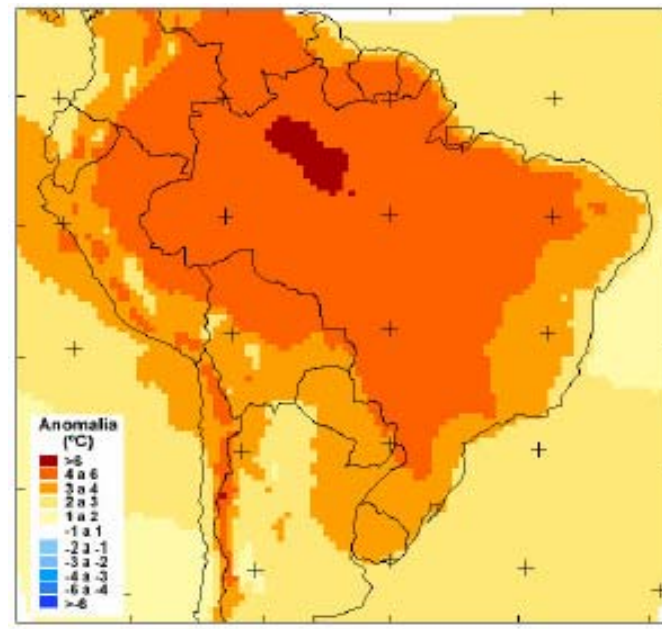


A2

Temperature anomalies (C) Annual [(2071-2100)- (1961-90)]



B2



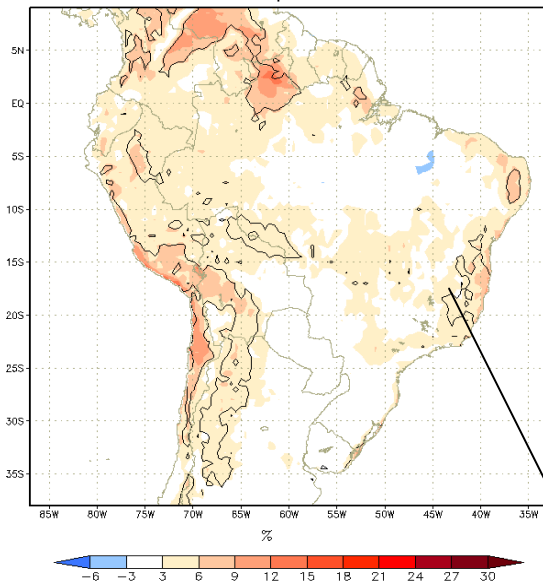
A2

Índice TN90 (Noites quentes) presente (1961-90) e futuro (2071-2100)

HadRM3

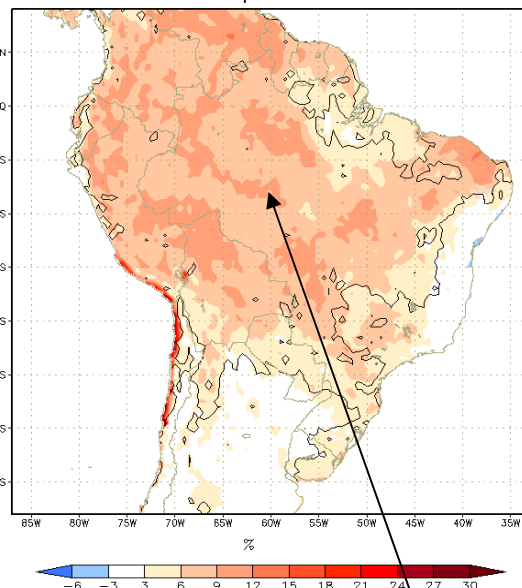
1961-90

PRECIS TN90p - BASELINE



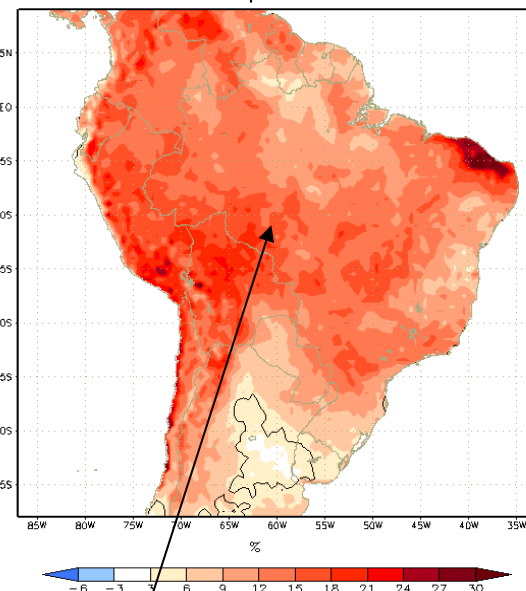
2071-2100,

PRECIS TN90p - CENARIO B2



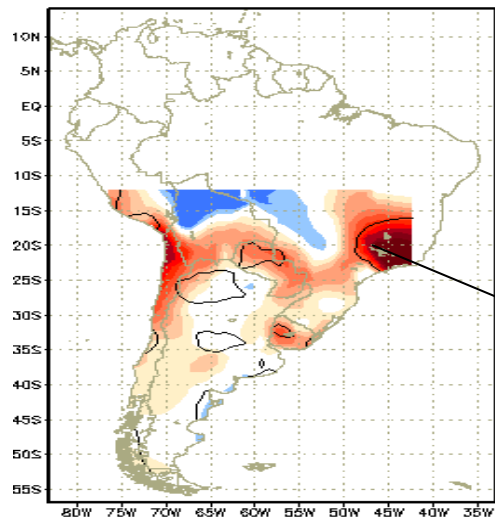
2071-2100

PRECIS TN90p - CENARIO A2



OBSV

Observacoes TN90P



Baixas emissões

Altas emissões

**Aumento na frequência de
noites quentes até 2100**

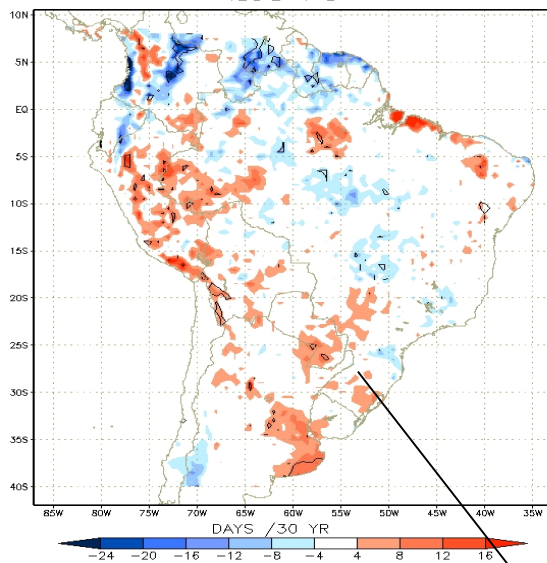
**Aumento na frequência de
noites quentes entre 1961-
2000**

Índice R10 (chuvas intensas) presente (1961-90) e futuro (2071-2100)

HadRM3

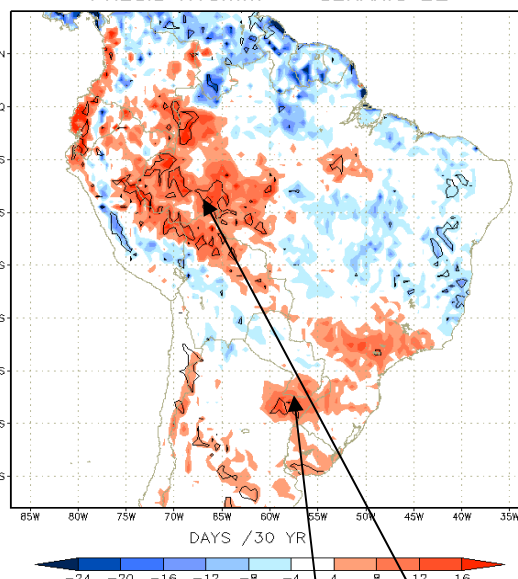
1961-90

PRECIS R10mm



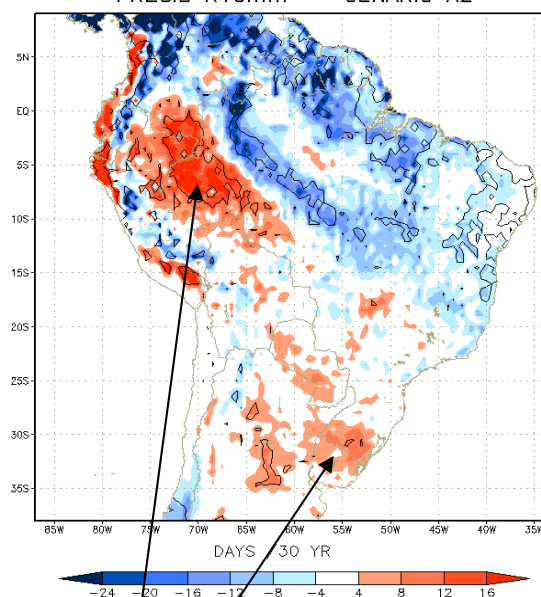
2071-2100

PRECIS R10mm - CENARIO B2



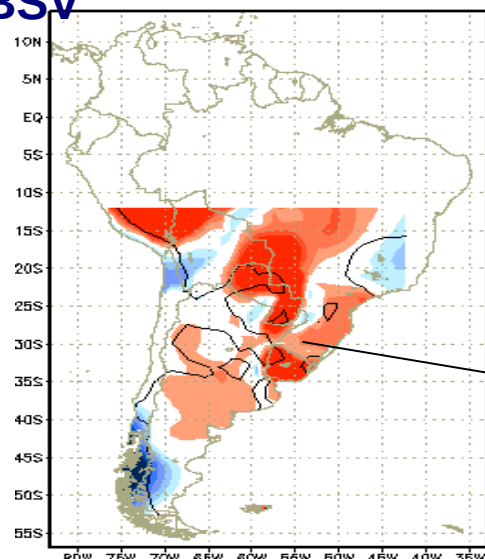
2071-2100

PRECIS R10mm - CENARIO A2

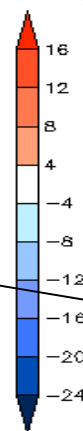


OBSV

Observacoes R10mm



DAYS



Baixas emissões

Altas emissões

Aumento na frequência de chuvas intensas até 2100

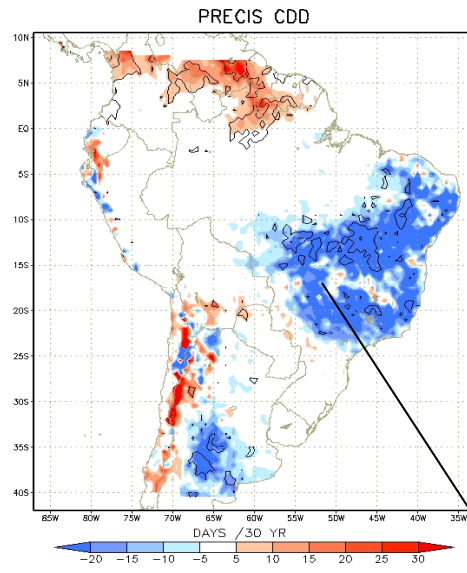
Aumento na frequência de chuvas intensas (acima de 10 mm) entre 1961-2000



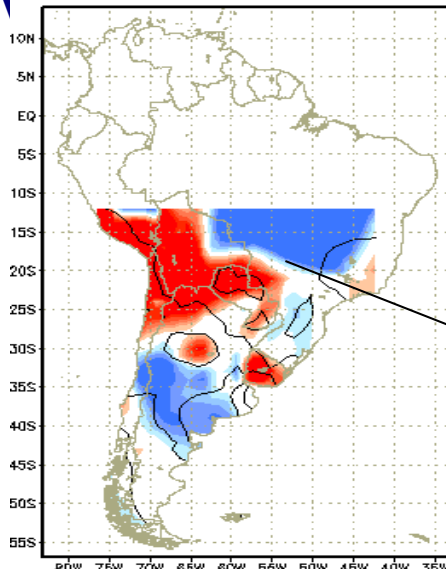
Índice CDD (dias secos consecutivos) presente (1961-90) e futuro (2071-2100)

HadRM3

1961-90

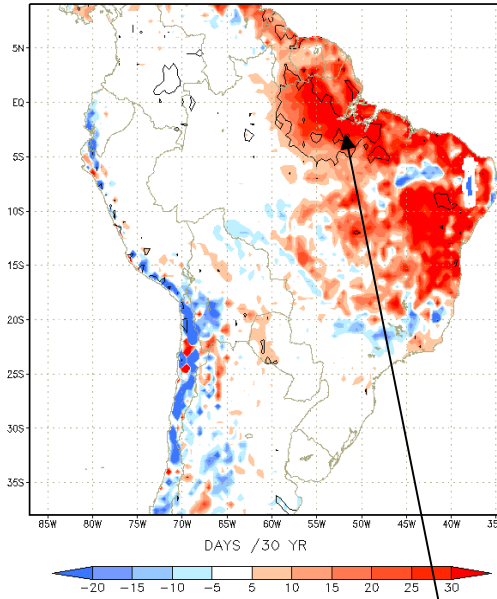


Observações CDD



2071-2100

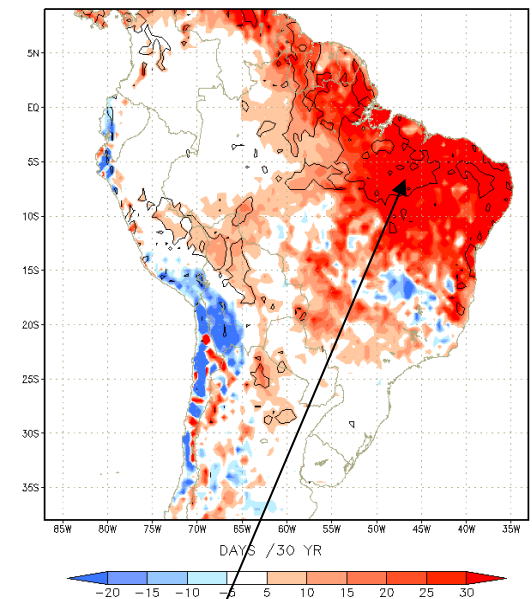
PRECIS CDD - CENÁRIO B2



Baixas emissões

2071-2100

PRECIS CDD - CENÁRIO A2



Altas emissões

Aumento na frequência de dias secos consecutivos até 2100

Redução na frequência de dias secos consecutivos entre 1961-2000

Tabela SFP-3. Projeção do aquecimento médio global da superfície e da elevação do nível do mar no final do século XXI {10.5, 10.6, Tabela 10.7}

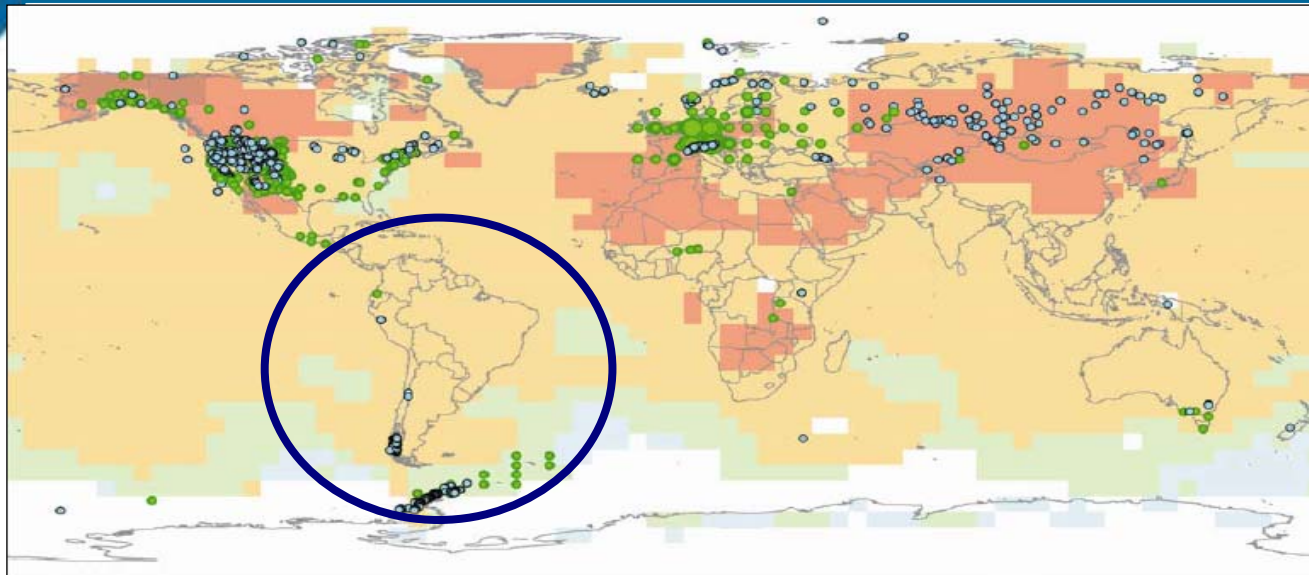
Caso	Mudança de Temperatura (°C em 2090-2099 relativa a 1980-1999) ^a		Elevação do Nível do Mar (m em 2090-2099 relativa a 1980-1999)
	Melhor estimativa	Faixa <i>provável</i>	Faixa com base em modelo, excluindo-se as futuras mudanças dinâmicas rápidas no fluxo de gelo
Concentrações constantes do ano 2000 ^b	0,6	0,3 – 0,9	NA
Cenário B1	1,8	1,1 – 2,9	0,18 – 0,38
Cenário A1T	2,4	1,4 – 3,8	0,20 – 0,45
Cenário B2	2,4	1,4 – 3,8	0,20 – 0,43
Cenário A1B	2,8	1,7 – 4,4	0,21 – 0,48
Cenário A2	3,4	2,0 – 5,4	0,23 – 0,51
Cenário A1F1	4,0	2,4 – 6,4	0,26 – 0,59



Contribuição do Grupo de Trabalho II ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima

Mudança do Clima 2007: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade à Mudança do Clima

- As evidências obtidas por meio de observações de todos os **continentes e da maior parte dos oceanos mostram que muitos sistemas naturais estão sendo afetados pelas mudanças climáticas regionais**, principalmente pelos aumentos de temperatura.
- Uma avaliação global dos dados **desde 1970 mostrou ser provável que o aquecimento antrópico** tenha tido uma influência discernível em muitos sistemas físicos e biológicos.
- Outros efeitos das mudanças climáticas regionais no meio ambiente natural e humano estão surgindo**, embora seja difícil identificar muitos deles em razão da adaptação e dos **fatores não-climáticos que os influenciam**.
- Existem agora informações mais específicas de uma **ampla gama de sistemas e setores acerca da natureza dos impactos futuros**, inclusive para alguns campos que não foram tratados nas avaliações anteriores.
- Há agora informações mais específicas para as regiões do mundo acerca da natureza dos impactos futuros**, inclusive para alguns lugares que não foram cobertos nas avaliações anteriores.
- As **magnitudes dos impactos agora podem ser estimadas de forma mais sistemática** para uma série de aumentos possíveis da temperatura global média.
- É muito provável que haja mudança nos impactos decorrentes de alteração das frequências e intensidades dos **eventos extremos de tempo, clima e nível do mar**.
- Alguns **eventos climáticos de grande escala** têm o potencial de causar impactos muito grandes, especialmente após o século XXI.

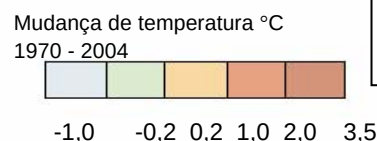


AMN	AL	EUR	AFR	AS	ANZ	RP*	TER	MAD**	GLO
355 455	53 5	119 28.115	5 2	106 8	6 0	120 24	764 28.586	1 85	765 28.671
94% 92%	98% 100%	94% 89%	100% 100%	96% 100%	100% -	91% 100%	94% 90%	100% 99%	94% 90%

Observações

- Sistemas físicos (criosfera, hidrologia, processos costeiros)
- Sistemas biológicos (marinhos, de água doce e terrestres)

Europa***	
○	1 - 30
○	31 - 100
○	101 - 800
○	801 - 1200
○	1201 - 7500



Físicos

Número significativo de mudanças observadas	Número significativo de mudanças observadas
Porcentagem de mudanças significativas condizentes com o aquecimento	Porcentagem de mudanças significativas condizentes com o aquecimento

Biológicos

Os locais de mudanças significativas nas observações dos sistemas físicos (neve, gelo e solo congelado; hidrologia; e processos costeiros) e sistemas biológicos (terrestres, marinhos e de água doce) são mostrados juntamente com as mudanças na temperatura do ar da superfície ao longo do período de 1970 a 2004.

* As regiões polares também abrangem as mudanças observadas nos sistemas biológicos marinhos e de água doce.

** Os sistemas biológicos marinhos e de água doce abrangem as mudanças observadas em locais e vastas áreas nos oceanos, pequenas ilhas e continentes.

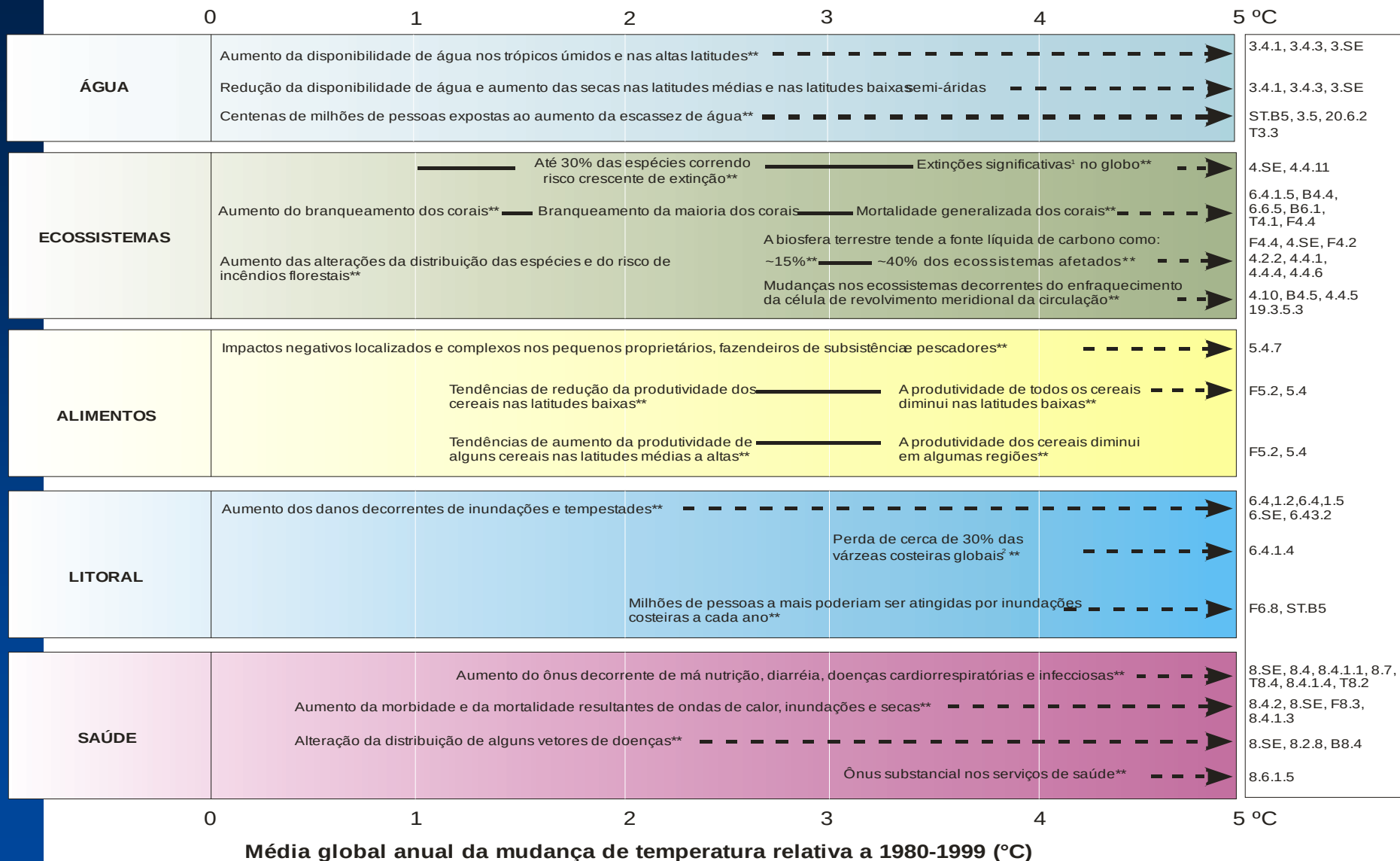
*** Os círculos na Europa representam séries de dados de 1 a 7500.



Pincipais Impactos como Função do Aumento da Mudança da Temperatura Global Média

(Os impactos irão variar em função da amplitude da adaptação, ritmo de mudança da temperatura e trajetória socioeconômica)

Média global anual da mudança de temperatura relativa a 1980-1999 (°C)



¹ Significativo é definido aqui como mais de 40%.

² Com base na taxa média de elevação do nível do mar de 4,2 mm/ano de 2000 a 2080.

Table 6.4: Summary of climate-related impacts on socio-economic sectors in coastal zones

Coastal Socio-economic Sector	Climate-related impacts (and their climate drivers in Figure 6.1)						
	Temperature Rise (Air and seawater)	Extreme events (Storms, waves)	Floods (Sea level, run-off)	Rising water tables (Sea level)	Erosion (Sea level, storms, waves)	Salt water intrusion (Sea level, run-off)	Biological effects (All climate drivers)
Freshwater Resources	X	X	X	X	-	X	x
Agriculture and forestry	X	X	X	X	-	X	x
Fisheries and Aquaculture	X	X	x	-	x	X	X
Health	X	X	X	x	-	X	X
Recreation and tourism	X	X	x	-	X	-	X
Biodiversity	X	X	X	X	X	X	X
Settlements/ infrastructure	X	X	X	X	X	X	-

X = strong; x = weak; - = negligible or not established.

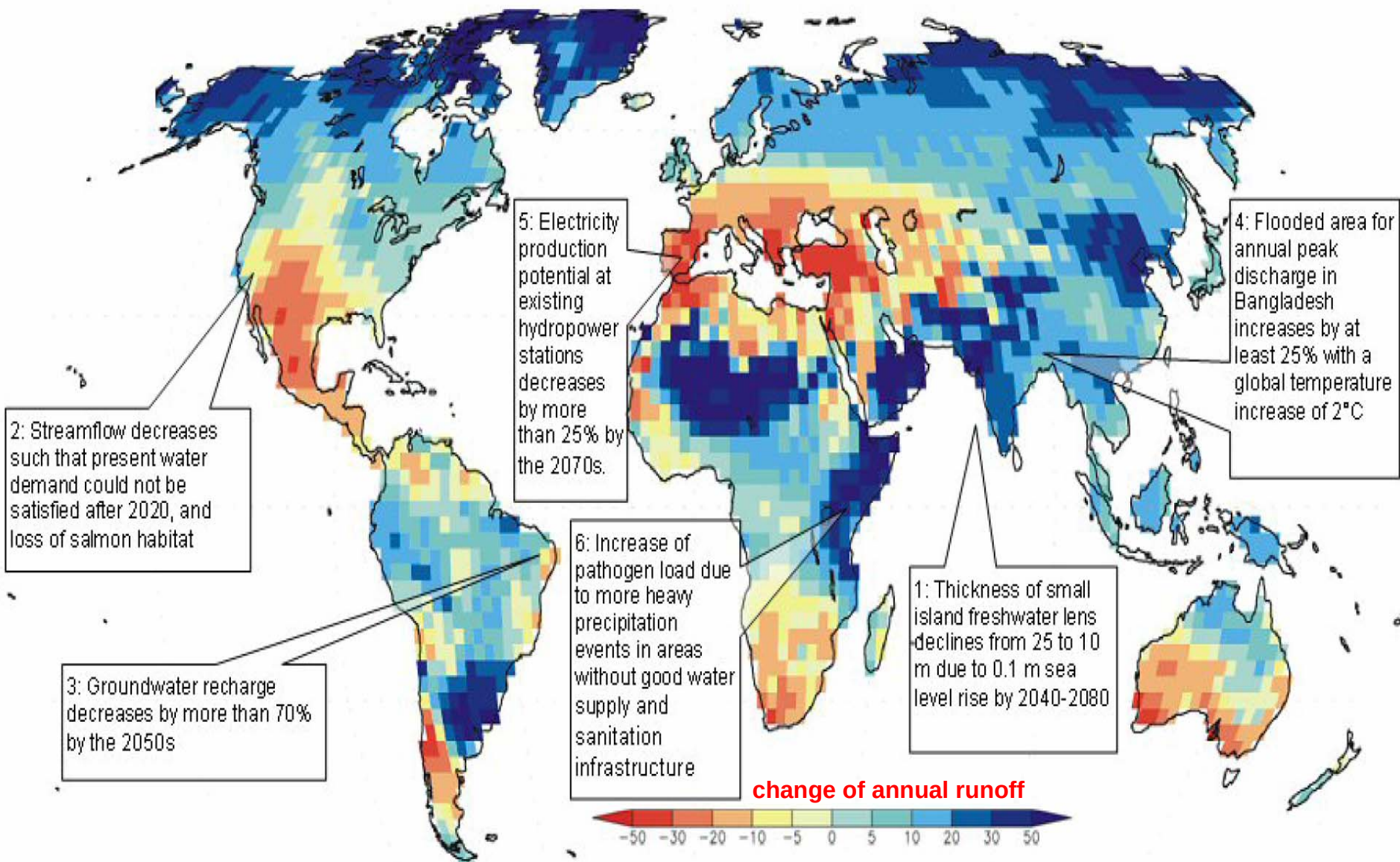


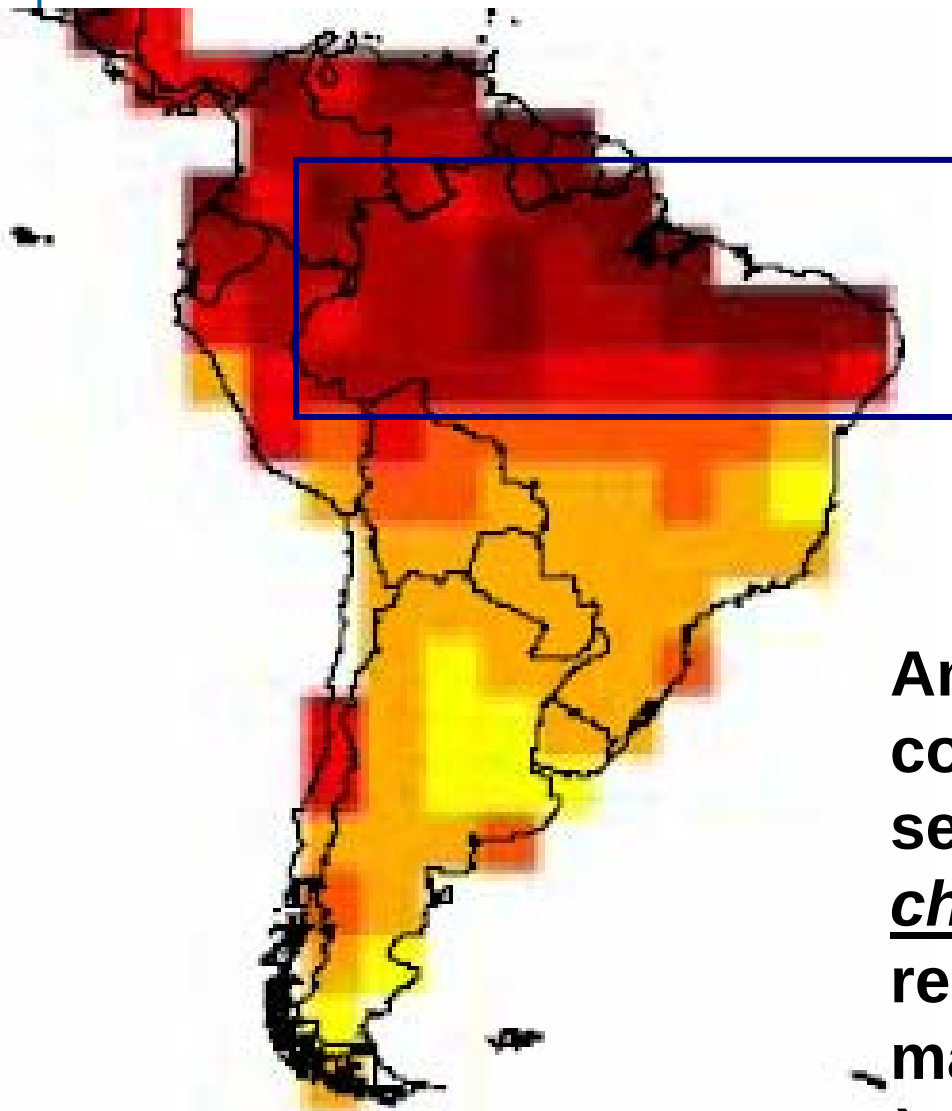
Figure 3.8: Illustrative map of future climate change impacts on freshwater which are a threat to the sustainable development of the affected regions. 1: Bobba et al. (2000), 2: Barnett et al. (2004), 3: Döll and Flörke (2005), 4: Mirza et al. (2003) 5: Lehner et al. (2005a) 6: Kistemann et al. (2002). Background map: Ensemble mean change of annual runoff, in percent, between present (1981-2000) and 2081-2100 for the SRES A1B emissions scenario (Nohara et al., 2006).

Relative vulnerability of coastal deltas



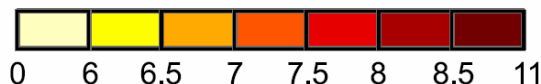
Figure 6.6: Relative vulnerability of coastal deltas as indicated by the indicative population potentially displaced by current sea-level trends to 2050 (Extreme > 1 million; high =1 million - 50,000; medium 50,000 – 5000; following Ericson et al. (2006)).

Índice de Mudanças Climáticas CCI na América do Sul para o futuro (preparado pelo Instituto Meteorológico da Suíça)

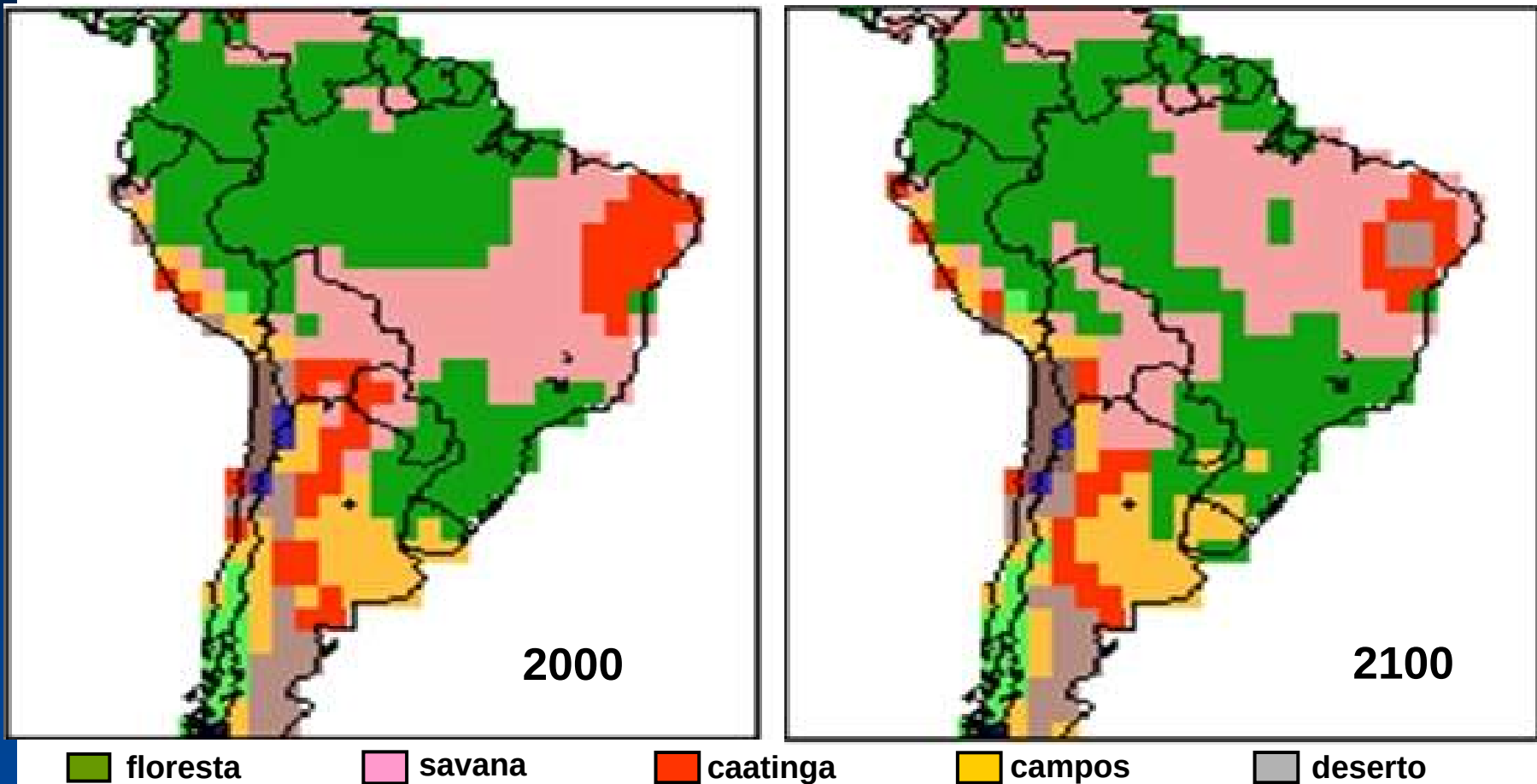


→ **Regiões mais vulneráveis a mudança de clima**

Amazônia e Nordeste constituem o que poderia ser chamado de *climatic change hot spots* e representam as regiões mais vulneráveis do Brasil às mudanças de clima.



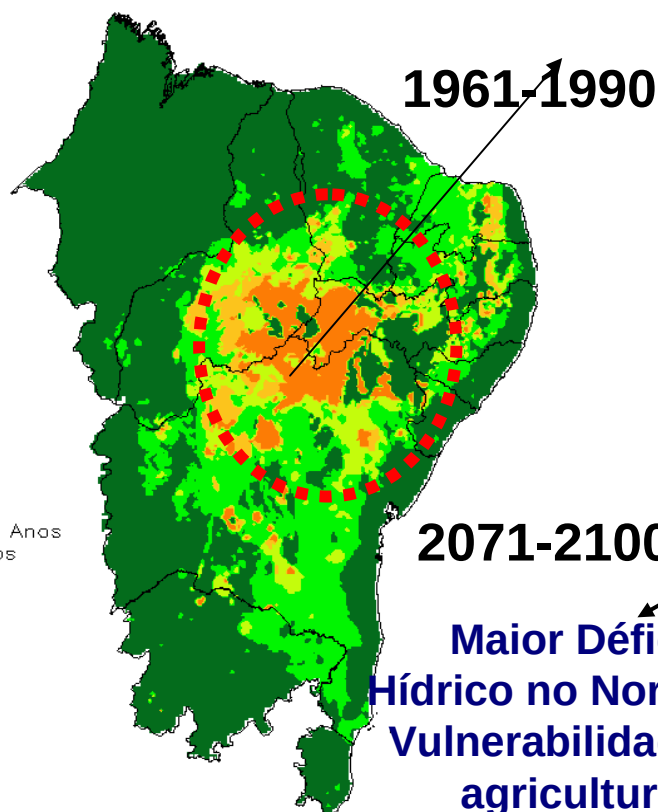
Futuro dos Biomas Amazônicos?



Savanização da Amazônia: um estado de equilíbrio na relação bioma-clima?

Impactos Severos nos Recursos Hídricos do Nordeste. Tendência a “aridização” da região semi-árida do Nordeste até final do Século XXI

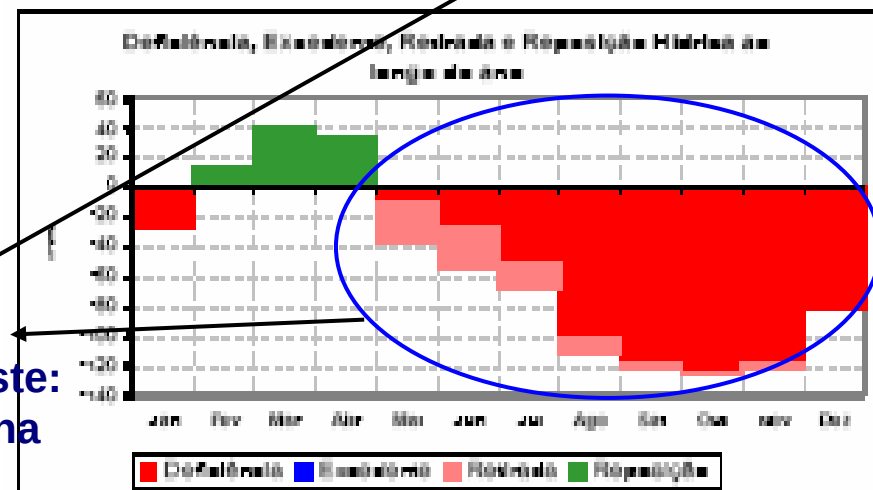
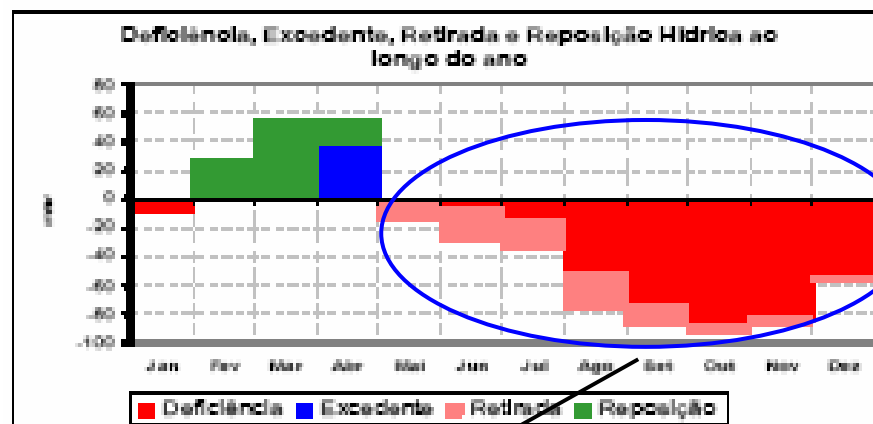
Relevante ao:
PROGRAMA NACIONAL DE
COMBATE À DESERTIFICAÇÃO E
MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DE
SECA (PAN-Brasil)



Numero de Anos Consecutivos

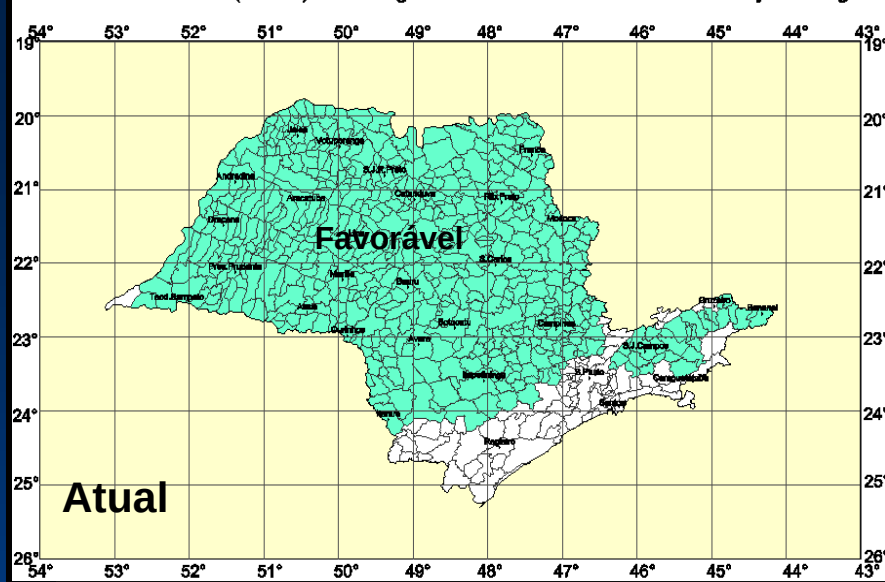
- 1 Ano
- 2 Anos
- 3 Anos
- 4 Anos
- 5 Anos

Balanço Hídrico-Nordeste

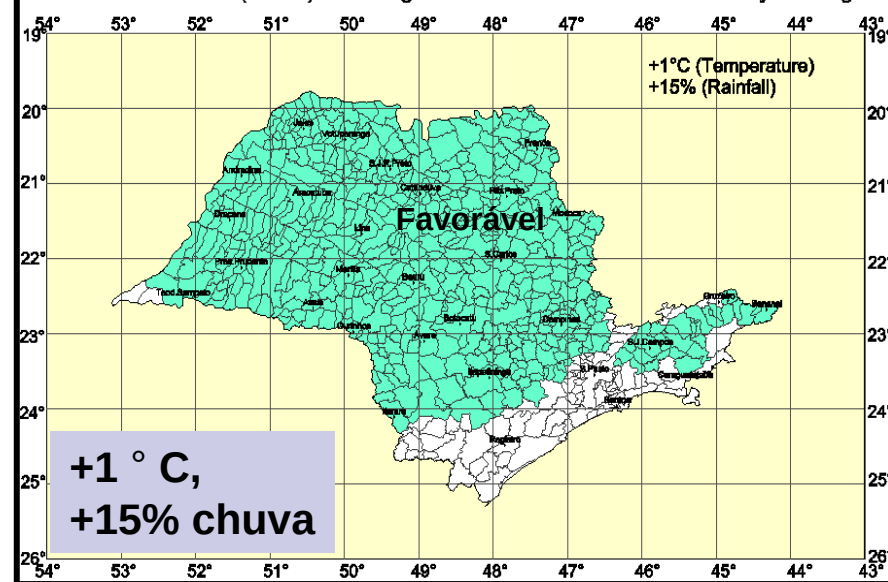


Mudança de clima e impactos no café

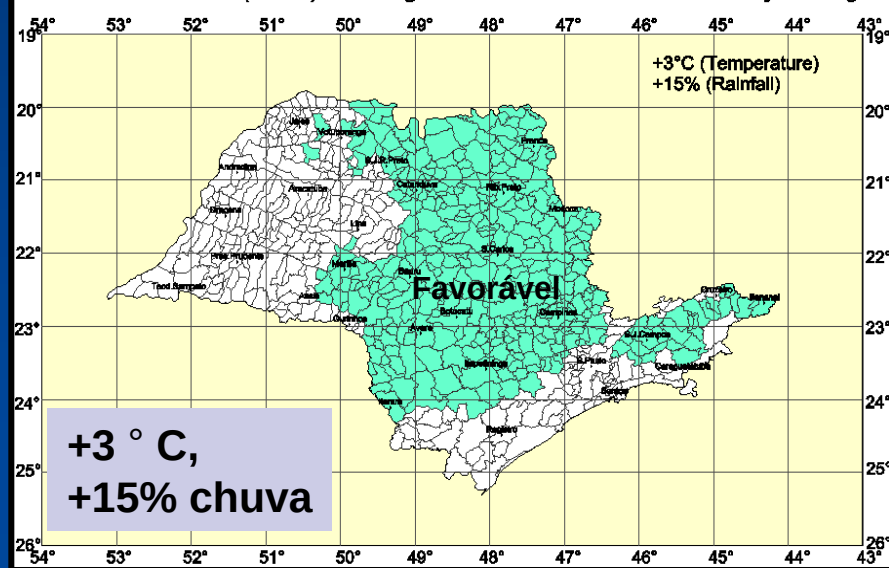
Corn - Medium Soil (50mm) - Planting Date: November 11-20 - Medium Cycle Length



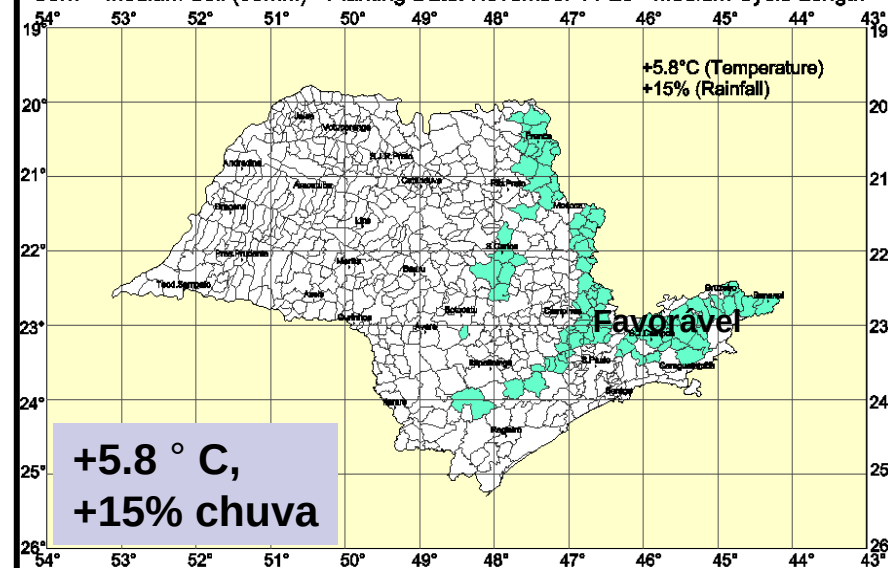
Corn - Medium Soil (50mm) - Planting Date: November 11-20 - Medium Cycle Length



Corn - Medium Soil (50mm) - Planting Date: November 11-20 - Medium Cycle Length



Corn - Medium Soil (50mm) - Planting Date: November 11-20 - Medium Cycle Length





Cidade Maravilhosa sem praias

AQUECIMENTO GLOBAL ■

Especialistas traçam cenário de catástrofe para o Rio de Janeiro com a subida da temperatura e do nível do mar

Juliana Anselmo da Rocha

Até o ano 2100, a Cidade Maravilhosa pode perder um de seus maiores encantos: as praias. A partir da opinião de especialistas, o Jb projetou um cenário crítico para o futuro da cidade com o aquecimento global. Pesquisas sobre o impacto do efeito estufa no Brasil divulgadas pelo ministério do Meio Ambiente colocam o Rio de Janeiro entre as áreas mais vulneráveis à subida do nível do mar – entre 40 centímetros e 1,5 metro.

– O Rio é particularmente frágil pela número de atividades na costa – observa o professor de meteorologia da UFRJ, Isimar Santos. – Suas montanhas restringem a faixa de terreno que pode ser ocupada. A produção industrial e a população se concentraram à beira-mar.

Prainha, Macumbá, Praia da Barra, São Conrado, Leblon, Ipanema e Arpoador sofrerão mais com a erosão. Grandes ressacas – hoje a cada dois ou quatro anos – se tornarão anuais e “comerão” a faixa de areia. Em anos

atípicos, a fúria do mar ocorrerá de duas a três vezes.

– Ressacas violentas como a de 2002, que tomou a praia da Barra, se tornarão frequentes – garante o professor do departamento de análise geambiental da UFF, Júlio César Wasserman. – A água avançará até duas quadras em bairros como Leblon e Ipanema, alcançando vias principais como a Ataulfo de Paiva e a Visconde de Pirajá.

Mais frequentes serão as tempestades. Os ventos atingirão velocidades de ciclones. O

professor do programa de engenharia oceânica da Coppe-UFRJ, Paulo Cesar Rosman, acredita que “as janelas dos prédios na orla serão arrebatadas”.

Uma mureta de contenção com cerca de 40 centímetros de altura seria necessária para assegurar o passeio tranquilo de tombo da Lagoa Rodrigo de Freitas daqui a 100 anos. Mas estragaria a vista do espelho d’água.

– A proteção não precisaria ser muito alta porque nas lagoas a força das ondas é pequena – explica Wasserman.

As mudanças se somarão à poluição do despejo irregular de esgoto na Lagoa Rodrigo de Freitas para causar um aumento da mortandade de peixes. Mas, para o especialista, mais afetada seria a Lagoa da Barra.

– Os manguezais do entorno serão dizimados – aposta. – Os pescadores, que já reclamam da escassez de peixes, terão ainda mais dificuldade.

Enise Valentin, da Coppe-UFRJ, completa que as ressacas poderão provocar o rompimento do cordão frontal de areia

da Lagoa da Barra, “permitindo que o mar gague para dentro e altere sua salinidade”.

Sem a cobertura vegetal nos morros ocupados pelas favelas, a terra das encostas fica fofa, e os deslizamentos “matarão centenas”, para Wasserman. O alerta vale para quedas constantes de barreiras em estradas da Região Serrana por causa das chuvas.

Mas a água não é o único problema. Com o calor, aumentam os mosquitos e os surtos de dengue e até de febre amarela.

Embora admitam os impac-

tos na geografia carioca, os pesquisadores divergem quanto à sua intensidade.

– Não é como se o mar fosse engolir as cidades litorâneas – alerta o pesquisador Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, José Antônio Marengo.

– Apenas a faixa de areia das praias encurtará.

Dúvidas também surgiram na divulgação

em janeiro na França do relatório do Painel Internacional do Clima. Só há um consenso: as mudanças serão lentas, com tempo para criação de estratégias que reduzam os prejuízos.

■ Copacabana e a Baía serão menos afetadas

Quem gosta de praia contará com a subida do nível do mar. Mas, para os moradores de Copacabana e a Baía de Guanabara, a situação será menos crítica. Segundo especialistas, a subida do nível do mar afetará mais as áreas de baixa altitude, como as praias de Leblon, Ipanema e Arpoador. As áreas de alta altitude, como as de Copacabana e a Baía de Guanabara, serão menos afetadas. Isso porque a subida do nível do mar afetará mais as áreas de baixa altitude, como as praias de Leblon, Ipanema e Arpoador. As áreas de alta altitude, como as de Copacabana e a Baía de Guanabara, serão menos afetadas.

■ Rio estuda ação preventiva

De acordo com o presidente do Instituto Municipal Pereira Passos, a prefeitura está estudando ações preventivas para lidar com a subida do nível do mar. Isso inclui a construção de barreiras de proteção e a realocação de algumas estruturas.

Necessidade de projeções de elevação do nível do mar de uma forma mais quantitativa com estimativas da incerteza



A28

DOMINGO

4 DE MARÇO DE 2007

saude@jb.com.br

ção da areia. Para os morros, reforestamento e retirada das casas das áreas de risco seriam as opções.

cimento global – revela. As emissões de dióxido de carbono durante o Pan 2007, por exemplo, serão recompen-

presidente Lula – esperada para este ano – o primeiro esboço do plano nacional de ação ficaria pronto em quatro meses.

EM DIAS DE CALMÁRIA

GALERIAS PLUVIAIS

JORNAL DO BRASIL

Cenários de clima futuro para o Brasil até finais do Século XXI

AMAZÔNIA

Cenário Pessimista A2: 4-8 °C mais quente, 15-20% redução de chuva

Cenário Otimista B2: 3-5 °C mais quente, 5-15 % redução de chuva

CENTRO OESTE

Cenário Pessimista A2: 3-6 °C mais quente, aumento da chuvas na forma de chuvas intensas e irregulares

Cenário Otimista B2: 2-4 °C mais quente, aumento da chuvas na forma de chuvas intensas e irregulares

SUDESTE

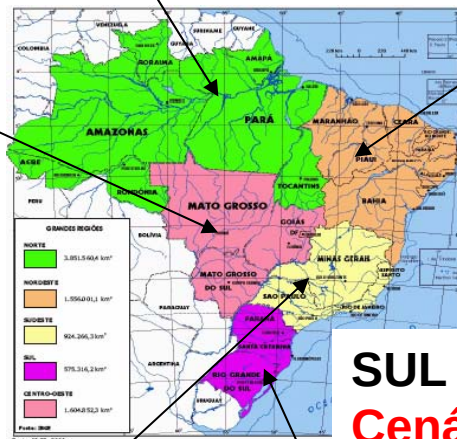
Cenário Pessimista A2: 3-6 °C mais quente, aumento da chuvas na forma de chuvas intensas e irregulares

Cenário Otimista B2: 2-3 °C mais quente, aumento da chuvas na forma de chuvas intensas e irregulares

NORDESTE

Cenário Pessimista A2: 2-4 °C mais quente, 15-20% redução de chuva.

Cenário Otimista B2: 1-3 °C mais quente, 10-15 % redução de chuva



SUL

Cenário Pessimista A2: 2-4 °C mais quente, 5-10% aumento da chuvas na forma de chuvas intensas e irregulares

Cenário Otimista B2: 1-3 °C mais quente, 0-5 % aumento da chuvas na forma de chuvas intensas e irregulares

Fonte:
Relatório
do Clima
de INPE

AMAZÔNIA

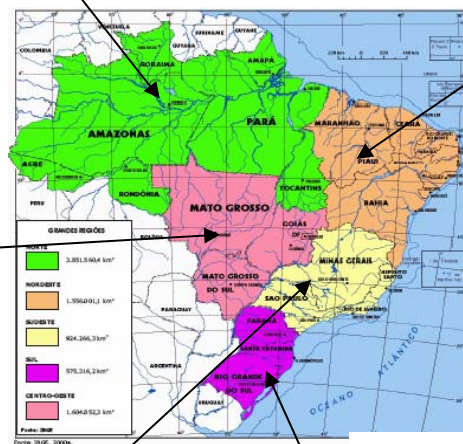
Perdas nos ecossistemas e biodiversidade na Amazônia; mais eventos extremos de chuva e secas; baixos níveis dos rios; condições favoráveis para mais queimadas; impactos na saúde e comércio; efeitos no transporte de umidade para S e SE do Brasil

NORDESTE

Mais veranicos; tendência para aridização; alta taxa de evaporação pode afetar nível dos açudes e agricultura de subsistência; escassez de água; migração do campo para cidades (refugiados do clima)

CENTRO OESTE

Mais eventos extremos de chuva e seca; impactos no Pantanal e cerrado; altas taxas de evaporação e veranicos com ondas de calor que pode afetar, saúde e agricultura e geração de hidro-energia.



SUL

Mais eventos intensos de chuva; aumento na frequência de noites quentes; altas temperaturas e chuvas intensas podem afetar saúde; impactos na Araucária

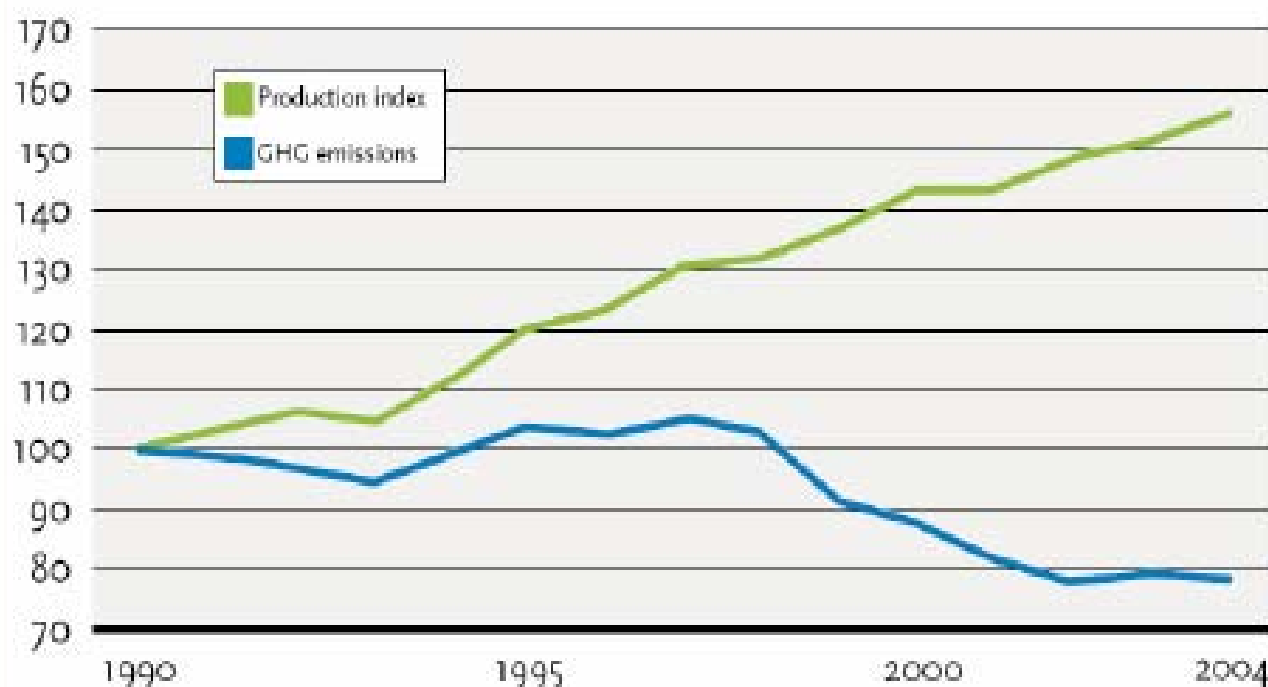
SUDESTE

Similar a Centro oeste; possível elevação no nível do mar

Fonte:
Relatório
do Clima
de INPE

European chemical industry (EU15)

Production index and GHG emissions (index 1990 = 100)



Source: European Environment Agency (EEA) and Cefic.

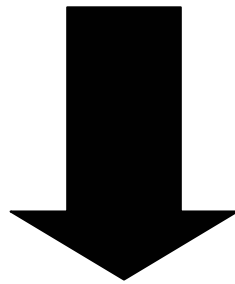
Eficiência energética: apesar do aumento da produção na Europa ser de mais de 50% desde 1990, as emissões de gases do efeito estufa reduziram-se em mais do que 20%. No mesmo período o consumo de energia por unidade de produção foi reduzido em quase 40%

Estratégias Empresariais

- **Investimentos em fontes alternativas e renováveis visando:**
 - **Diversificação energética**
 - **Aumento da participação de energia Renovável**
- **Ecoeficiência através de:**
 - **Ênfase em eficiência energética;**
 - **Introdução de novas tecnologias menos intensivas em carbono;**
 - **Gestão e controle das emissões atmosféricas;**
 - **Estímulo a clientes e fornecedores para mitigar suas emissões.**

Embora o Brasil não tenha compromissos de redução de emissão de gases efeito estufa, é **NECESSÁRIO** que o setor empresarial assuma seu importante papel na sociedade e **REDUZA SUAS EMISSÕES**.

O setor empresarial tem papel fundamental na disseminação de práticas que visem o



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento Sustentável

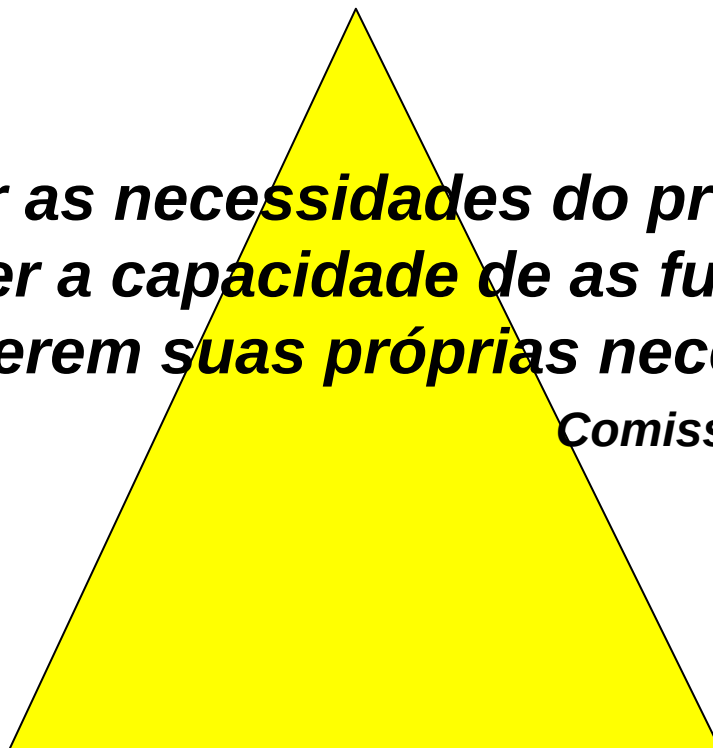
Social

“Satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades”

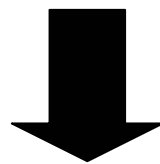
Comissão Brundtland, 1987

Ambiental

Econômico



Com a agenda do desenvolvimento sustentável crescendo e a elaboração de mais relatórios sociais e ambientais, **as análises socioambientais foram integradas nas avaliações mais amplas de governança corporativa**



Em termos financeiros isso significa que empresas com forte atuação socioambiental têm **melhor performance econômica**, ou no mínimo são mais estáveis. Têm também **menores riscos operacionais** ou perdas no **valor da marca**.





Propostas de ação para enfrentar as mudanças climáticas:

- Elaboração de um **Mapa Nacional Integrado de Vulnerabilidade as mudanças climáticas**, integrando vários setores: saúde, agricultura, zona costeira, ecossistemas e biodiversidade, energia, etc, visando à identificação de populações, áreas e regiões de maior risco a curto, médio e longo prazo;
- Estimulo à pesquisa científica integrada, reunindo climatologia, agricultura, saúde, economia, demografia, etc., visando à construção de cenários brasileiros de impactos das mudanças climáticas para as próximas décadas;
- **Maior divulgação do tema mudança climática junto à sociedade brasileira em geral e, em especial, nas instituições de pesquisa no setor público federal e estadual e em universidades**
- Ações dos governos federal e estadual (já em andamento):
**Congresso Nacional cria comissão para debater aquecimento global;
Rede Brasileira de Pesquisas em Mudanças climáticas (MCT)**



Mudanças Climáticas

[Home](#) [Visão](#) [Missão](#) [Pessoal](#) [Pesquisa](#) [Publicações](#) [Parcerias](#) [Contato](#)

Produtos

Relatório de Clima do INPE

Projetos

PROBIO -
Mudanças Climáticas
Globais e Efeitos sobre a
Biodiversidade

Protocolos Climáticos

Protocolo de Quioto
Protocolo de Montreal
Agenda 21

Destaques

Stern Review

**IPCC 4th Assessment
Report Climate Change
2007. Summary for
Policymakers**



The Physical
Science Basis
IPCC WGI

Final Report IPCCWGI



Climate
Change
Impacts,
Adaptation
and
Vulnerability
IPCC WGII



Mitigation of
Climate
Change
IPCC WGIII

**Saving the world's
natural wonders from
climate change.**

How WWF Field Work
defends nature and
people from Climate
Change impacts

Links Úteis

Newsletters
Educação
Internacionais
América Latina e Caribe
Contato

Grupo de Pesquisa em Mudança Climática (GPMC)



Enchente em SP - dez/2006
Fonte: Jornal Folha de S.Paulo

é liderado pelo CPTEC/INPE. Entre os membros há pesquisadores que trabalham nas áreas de mudanças de clima, análises de vulnerabilidade, estudos de impactos, de instituições do calibre da Universidade de São Paulo- IAG (www.iag.usp.br), Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (www.fbd.org.br), e futuras colaborações incluem interações com instituições do Governo Federal como EMBRAPA, INMET, FIOCRUZ, ANA, ANEEL, ONS entre outras, assim como com os centros estaduais de meteorologia, universidades, o FBM e organizações não governamentais como a WWF, IMAZON e Greenpeace. O grupo também trabalha em conjunto com o Programa Nacional de Mudanças Climáticas do Brasil (www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/3881.html), e com programas nacionais de alguns países da América do Sul.

O trabalho que está sendo desenvolvido pretende fornecer informação e projeções climáticas de forma a serem divulgadas e disponibilizadas pelos grupos de pesquisa climática e aplicada, assim como de apoiar os tomadores de decisão na formulação de políticas sobre o impacto das mudanças climáticas, a vulnerabilidade e as medidas de adaptação. Além disto, construir uma rede de pesquisadores, na procura de uma permanente cooperação entre os produtos da pesquisa científica e o processo de formulação e tomada de decisões.



Seca na Amazônia - maio/2005
Fonte: Ag. Reuters

Notícias

08/05/2007 - Uma surpresa inconveniente

A experiência de 30 anos com o uso de etanol como combustível automotivo dá aos brasileiros uma pers » [Notícia Completa](#)

04/05/2007 - Paineis da ONU chega a acordo sobre mudanças climáticas

Especialistas de mais de 120 países reunidos em um painel da ONU em Bangcoc, na Tailândia, chegaram » [Notícia Completa](#)

30/04/2007 - IPCC WG1 AR4 FINAL REPORT

The Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel o » [Notícia Completa](#)

30/04/2007 - Calor faz 18% da Amazônia virar savana

Pesquisadores do Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) já sabem o tamanho do estrago que » [Notícia Completa](#)

12/04/2007 - La ONU estudia convocar una reunión de alto nivel sobre el cambio climático en septiembre

PREVIA A LA CUMBRE DE BALI de DICIEMBRE La ONU estudia convocar una reunión de alto nivel sobre el » [Notícia Completa](#)

[Todas as Notícias »](#)



Programas e Fóruns

Site de Mudanças Climáticas do MCT

IPCC

Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas e Uso Racional da Água

Núcleo e Assuntos Estratégicos da Presidência da República

O Eco. Site de Jornalismo Ligado ao Meio Ambiente

Eventos

IPCC-TGICA Regional Meeting Integrating Analysis of Regional Climate Change and Response Options, Nadi, Fiji, 20-22 June 2007.... [leia mais](#)

Workshop Internacional sobre Clima e Recursos Naturais nos países de língua portuguesa: Parcerias na Área do Clima e Ambiente Cabo Verde, Ilha do Sal, 11 a 15 de Setembro de 2007. ... [leia mais](#)

[Eventos Anteriores](#)

[Próximos Eventos](#)

[Publicações](#)

Para Crianças



» [ABC da Mudança Climática](#)

» [Cartilha do Planetinha \(PDF\)](#)