

**PRESENTATION GIVEN AT THE REDD WORKSHOP  
ENTITLED:**

**"COURSE FOR COMMUNITY LEADERS ON PAYMENTS  
FOR ENVIRONMENTAL SERVICES (PSA) AND  
REDUCING EMISSIONS FROM DEFORESTATION AND  
DEGRADATION (REDD)"**

**AUGUST 16-20, 2009**

**RIO BRANCO, ACRE, BRAZIL**

**HOSTED BY  
FOREST TRENDS AND THE ENVIRONMENTAL  
LEADERSHIP AND TRAINING INITIATIVE**



This workshop was generously supported by the American people through the United States Agency for International Development (USAID) under the terms of the TransLinks Cooperative Agreement No.EPP-A-00-06-00014-00 to the Wildlife Conservation Society (WCS). TransLinks is a partnership of WCS, The Earth Institute, Enterprise Works/VITA, Forest Trends and the Land Tenure Center. The contents are the responsibility of the authors and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States government.

## Módulo 1:

# Mudanças climáticas e florestas - Noções básicas sobre as negociações de clima e a importância do PSA

Foster Brown  
Curso para lideranças comunitárias  
Pagamentos para Serviços Ambientais  
WHRC  
[fbrown@uol.com.br](mailto:fbrown@uol.com.br)  
17 de agosto de 2009

Imagen:GOES  
10 de maio de 2009  
[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

A responsabilidade é muito maior do que somente as negociações sobre REDD.



Parroquia, Iberia, Madre de Dios, Perú  
09 de Maio de 2009

# Mensagem do Leonardo Boff a ONU, Nova Iorque,

22abr09 <http://www.leonardoboff.com/pop.htm>

- ... Tal como está, a Terra não pode continuar. **É urgente que mudemos nossas mentes e nossos corações, nosso modo de produção e nosso padrão de consumo, caso quisermos ter um futuro de esperança.** A solução para a Terra não cai do céu. Ela será o resultado de uma coalizão de forças em torno a uma consciência ecológica integral, uns valores éticos multiculturais, uns fins humanísticos e um novo sentido de ser. Só assim honraremos nossa Casa Comum, a Terra, nossa grande generosa Mãe.
- Muito obrigado.
- Leonardo Boff

Representante do Brasil e da Comissão da Carta da Terra.

# Esboço da palestra – contexto para discutir serviços ambientais

- Onde está nossa casa neste século 21?
- Conhecendo alguns aspectos da nossa casa.
  - O que está mudando e por que? Ciclo de Carbono e relação com florestas
- O que é o aquecimento global?
- Mudanças climáticas e seus efeitos na floresta Amazônica e no mundo.
- Linhas gerais do Tratado do Clima (incluindo tratado de Kyoto e o caminho de Bali)
- Funcionamento das florestas e seus serviços ambientais

# Uma escala de tempo duas afilhadas.

Ana Paola, Puerto Maldonado  
- minha idade em 2061



Soraya , Rio Branco  
– minha idade em 2059



## Tendências atuais até 2060, Desafios, Além de Mudanças Globais:

População Mundial ~ 9 bilhões  
(equivalente a mais de 2 Chinas)

Grande parte da Amazônia desmatada  
(Soares et al. 2006)

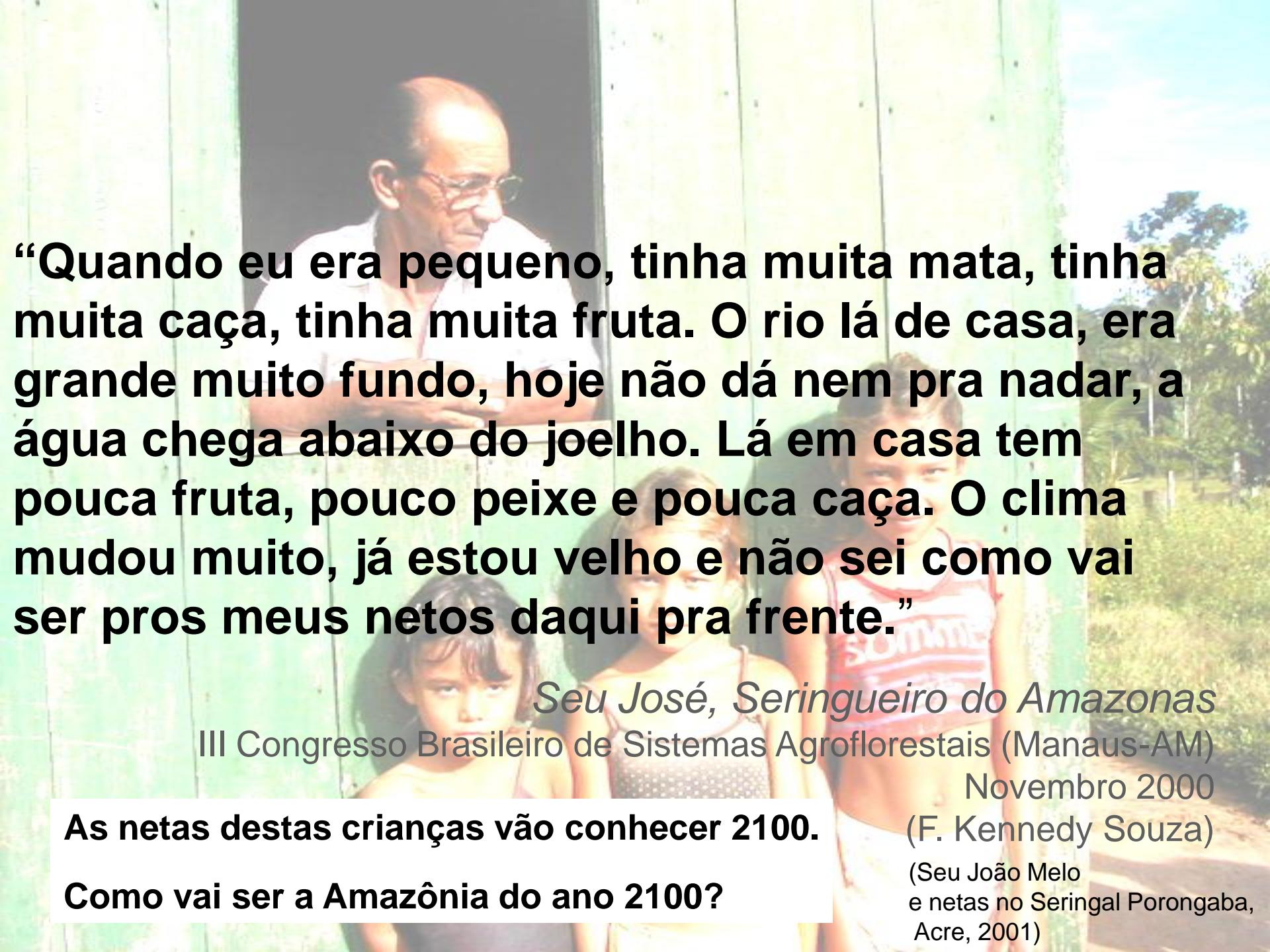
Perturbações severas de ciclos globais de nitrogênio, fosforo, etc.

Acidificação dos oceanos.

Concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera  
~600 ppmv, Perturbação do clima.

Perguntas para discussões:

- 1. Como os resultados das negociações sobre mudanças climáticas vão ajudar a resolver os outros desafios?**



**“Quando eu era pequeno, tinha muita mata, tinha muita caça, tinha muita fruta. O rio lá de casa, era grande muito fundo, hoje não dá nem pra nadar, a água chega abaixo do joelho. Lá em casa tem pouca fruta, pouco peixe e pouca caça. O clima mudou muito, já estou velho e não sei como vai ser pros meus netos daqui pra frente.”**

*Seu José, Seringueiro do Amazonas*

III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais (Manaus-AM)

Novembro 2000

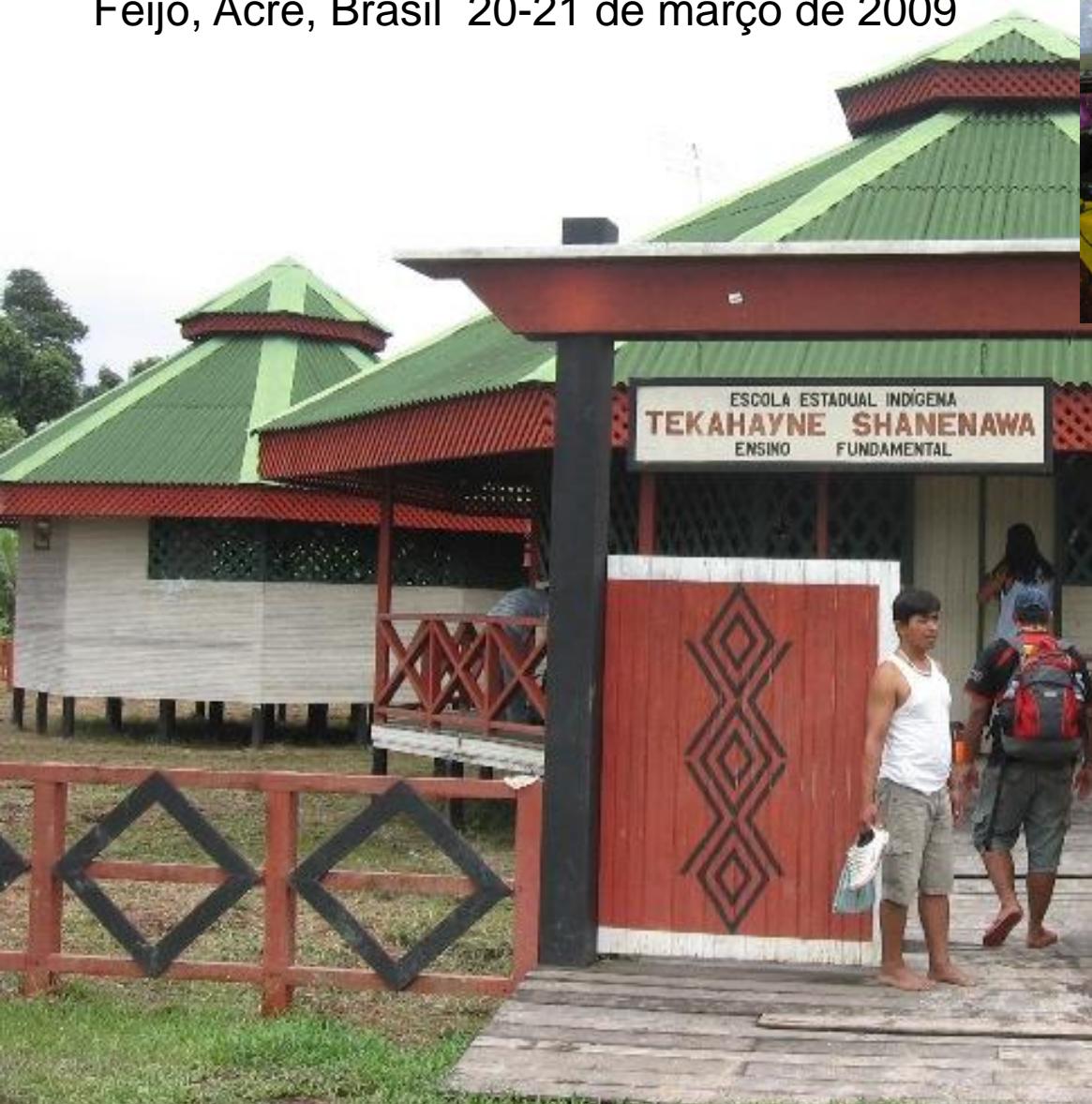
(F. Kennedy Souza)

**As netas destas crianças vão conhecer 2100.**

**Como vai ser a Amazônia do ano 2100?**

(Seu João Melo  
e netas no Seringal Porongaba,  
Acre, 2001)

Feijó, Acre, Brasil 20-21 de março de 2009



# Preocupações da Aldeia Nova Vida Shanenawa, 20mar09

## FUTURO

- \* não vai mais existir água.
- \* o calor pode acabar com a própria humanidade.
- \* faltar peixe e animais para alimentação
- \* muita doenças provocadas pelo calor.
- \* vai faltar espaço para fazer roçado

## PRESENTES

### ALDEIA NOVA VIDA SHANENAWA

1. MUITO CALOR
2. RIOS E IGARAPÉS, LAGO SECANDO
3. MUITA SECA PREJUDICANDO AS PLANTAGENS.
4. AR POLUIDO
5. ÁGUA POLUIDA
6. GRANDE QUEIMADA E DESMANTAMENTO
7. FOME
8. DESBARRANCAMENTO
9. EXTINÇÃO DE ANIMAIS

Pergunta 2. Será que estas observações são comuns a pessoas que vivem nas florestas?

Pergunta 3. Estas observações estão informando o debate mundial sobre mudanças globais?  
Se não, por que não?

# Esboço

- Conceitos fundamentais para entender mudanças climáticas. **Vocabulário e princípios científicos.** Para nadar nas águas de negociações é necessário ter uma idéia da base científica da discussão.
- O papel da floresta.
- Resultados científicos recentes.
- **Nao se preocupen: nao precisa saber tudo, só precisa saber que existe estas informações e que podem aprender com tempo.** Quem se tornar um carpinteiro ou pedreiro em um dia?

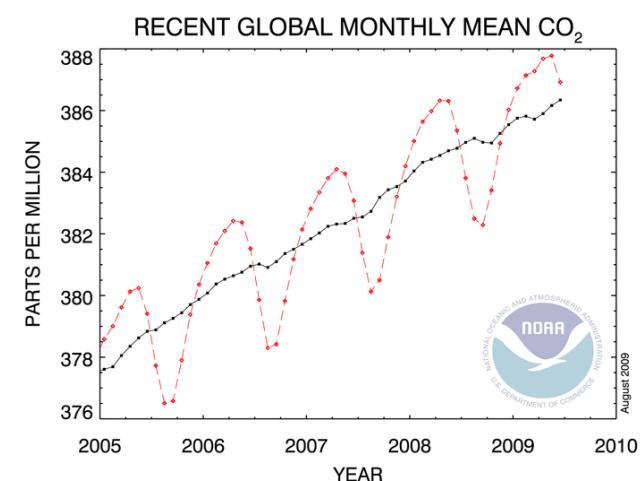
# Clima versus tempo

- Clima é o tempo médio, a distribuição geral de chuvas e temperatura.
- “O tempo decide que roupa que vai usar hoje. O clima decide que roupa que vai comprar.”
- Clima pode variar em pouca distância, subindo uma montanha.
- Estudar tempo e clima juntos: **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC, [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br))**

Coisas invisíveis são  
importantes?

# Conceito no. 1. Gases invisíveis na atmosfera são extremamente importante.

- Maior parte: nitrogênio – 78%
- Oxigênio – 21%
- Gases traços
  - Gás carbônico - 280 ppm (partes por milhão) antes de 1800; agora 386 ppm e aumentando 2 ppm/ano, 20 ppm/década.





Conceito no. 2: Lembrar que a  
Terra é redonda e finita.

Foto da Apollo  
Em órbita da lua



Terra é redonda e portanto **finita**

Máxima separação 20.000 km distante um de outro.

Ciclos dos elementos, ventos, oceanos.

# Esferas da Terra e as suas interações com a humanidade

- **Geosfera** - terremotos e vulcões
- **Hidroesfera** – oceanos, rios, lagos, glaciais, água subterrânea. Interação crescente com humanidade.
- **Atmosfera** – o ar, interação crescente com gases traços, aerossóis (fumaça).
- **Biosfera** – a vida do Planeta - somos parte e afetamos quase tudo.

# A Terra é Velha: Parte de nós também.

- **Seres humanos** (~ significa aproximadamente) ~1 milhão de anos, 0,02% da idade do planeta (4,6 bilhões de anos)
- **Civilização humana** ~10.000 anos, 0,0002% da idade do planeta.
- **Idade dos elementos de nossos corpos**, o carbono, nitrogênio, mas de 5 bilhões de anos.
- Todos nossos átomos foram parte do planeta, mar, ar, plantas, animais, todas as esferas.
- **Fato científico: Somos parte da Terra, parte da história da Terra.**



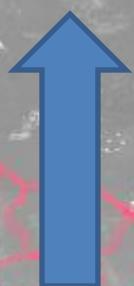
Espressura da atmosfera



# Energia Solar

- Reator nuclear – o Sol, 150 milhões de kilometros distante. Energia chega com mais de mil watts por metro quadrado.
- Por exemplo, ao meio dia em Rio Branco ( ~25 km<sup>2</sup>), energia solar chega igual a 25 GW equivalente a energia produzida por 25 usinas nucleares.
- A onde vai toda esta energia?
  - Faz o vento, as chuvas, as ondas do mar e uma pequena parte está absorvida pelas plantas no processo chamada fotossíntese.

# Floresta Amazônica: Parte do Motor de Calor para a Terra



Maior parte da energia solar entra nos trópicos  
E está redistribuído para o resto do planeta

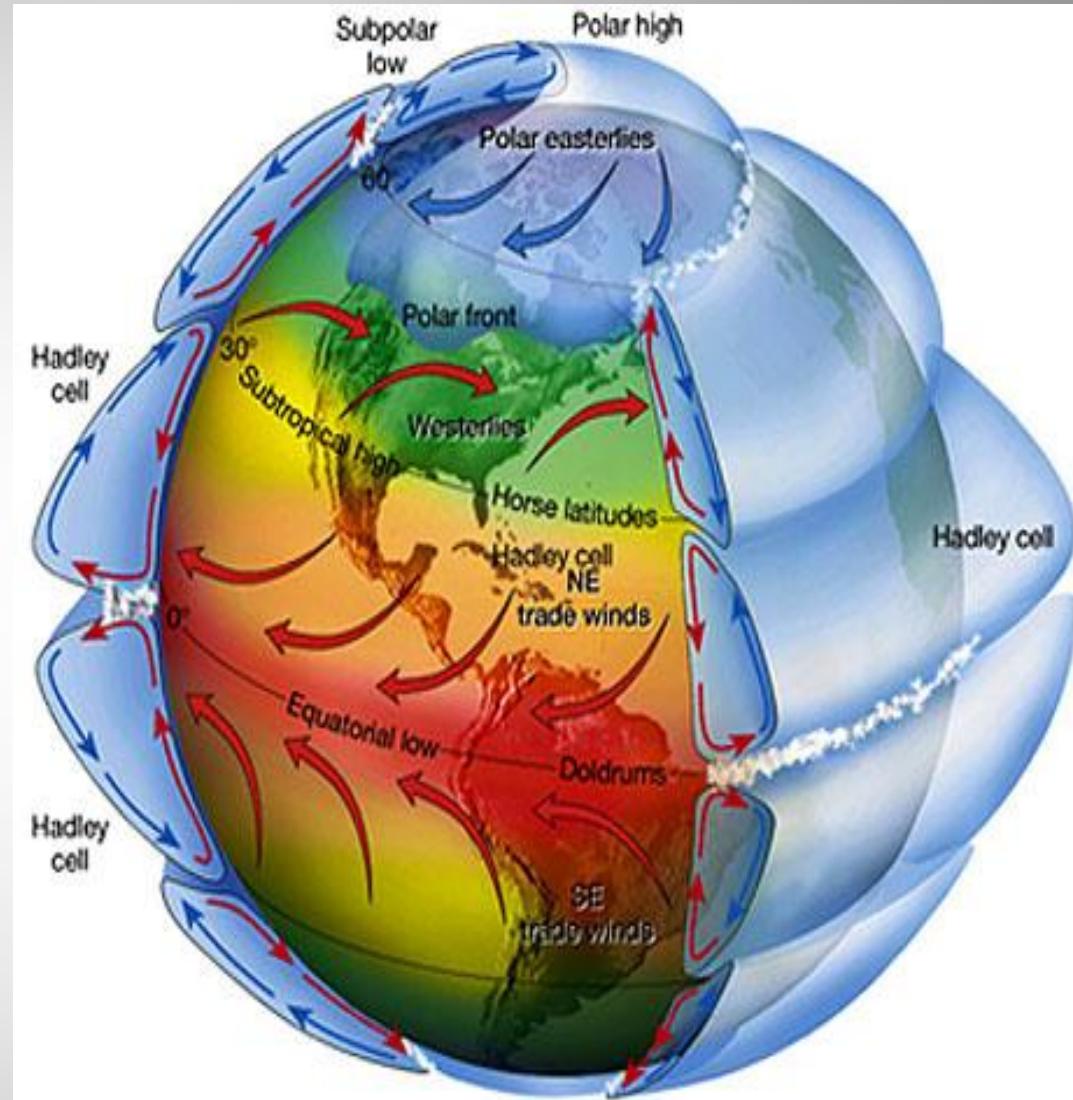


# Transporte de calor

célula de Hadley-Walker  
(estrutura a escala global)

P. Moreira (2009)

[www.ipam.org.br](http://www.ipam.org.br)



# Conceito no. 3: Lei de conservação de energia (Balanço de energia)

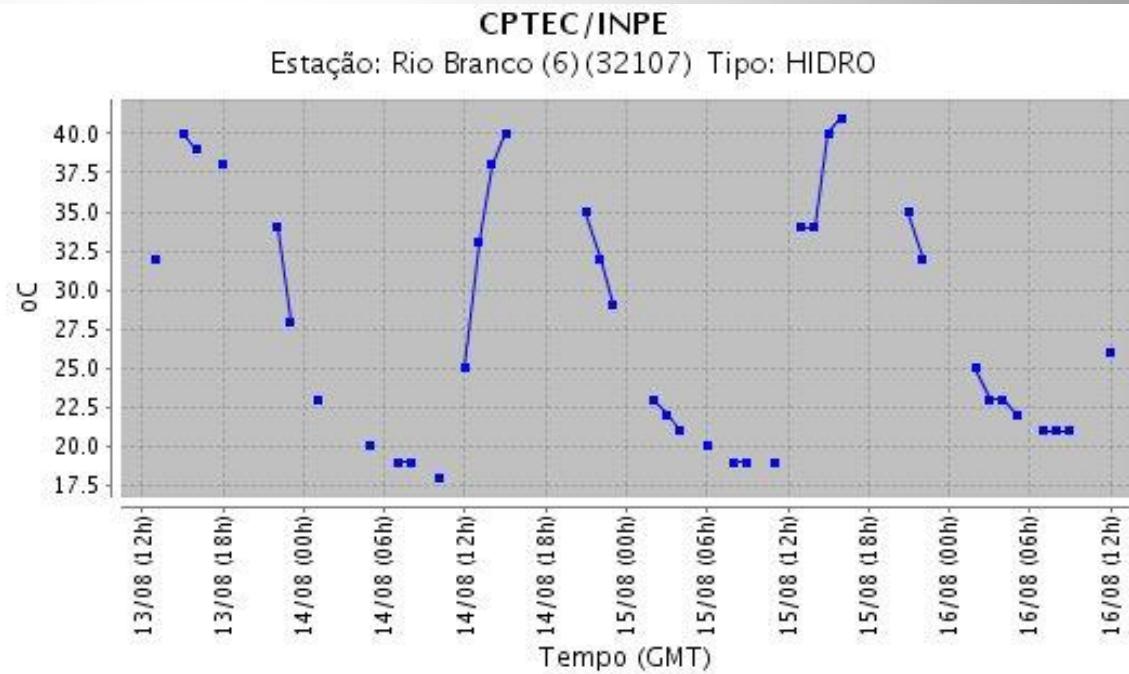
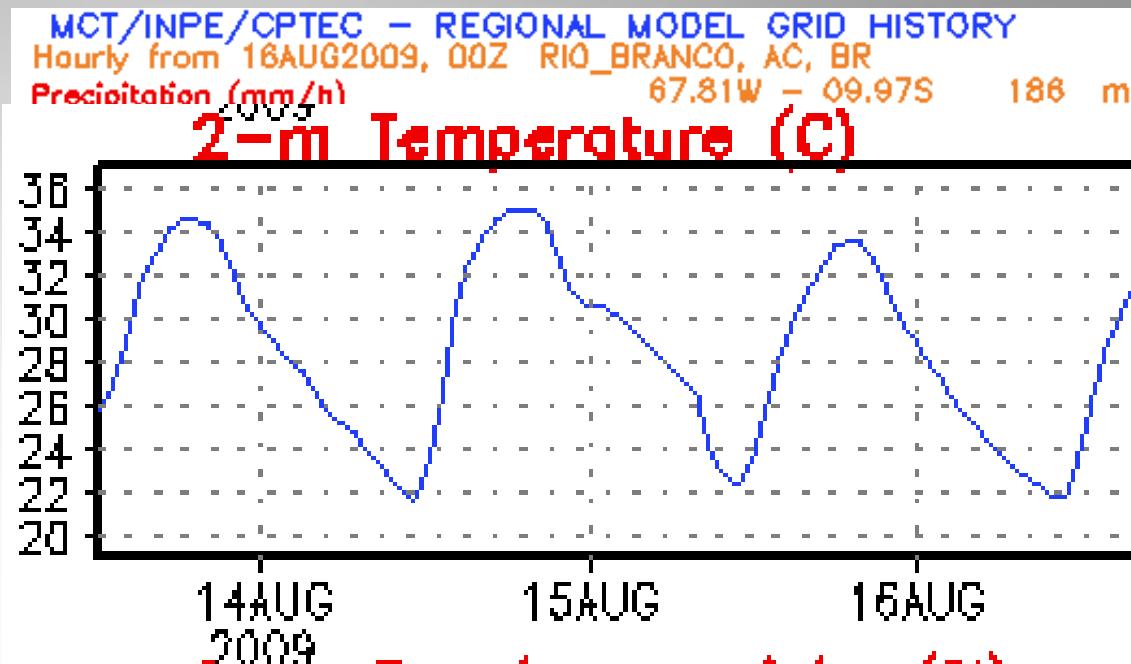
- Toda a energia solar que entra na atmosfera da Terra vai ser emitida novamente ao espaço, seja como luz, seja como calor (radiação termal).
- A **temperatura** do ar e do planeta depende de **quanto** esta **energia** está **absorvida**.
- **Gases traços**, como gás carbônico e vapor d'água, **absorvem radiação termal**, alterando o balanço de energia.
- **Desequilíbrio** desta balança faz a Terra **resfriar ou esquentar**. E durante a história da Terra teve vários períodos mais frios e mais quentes do que o atual.

Esquente no dia  
e resfria a noite.  
Por que?



Modelo

Observações

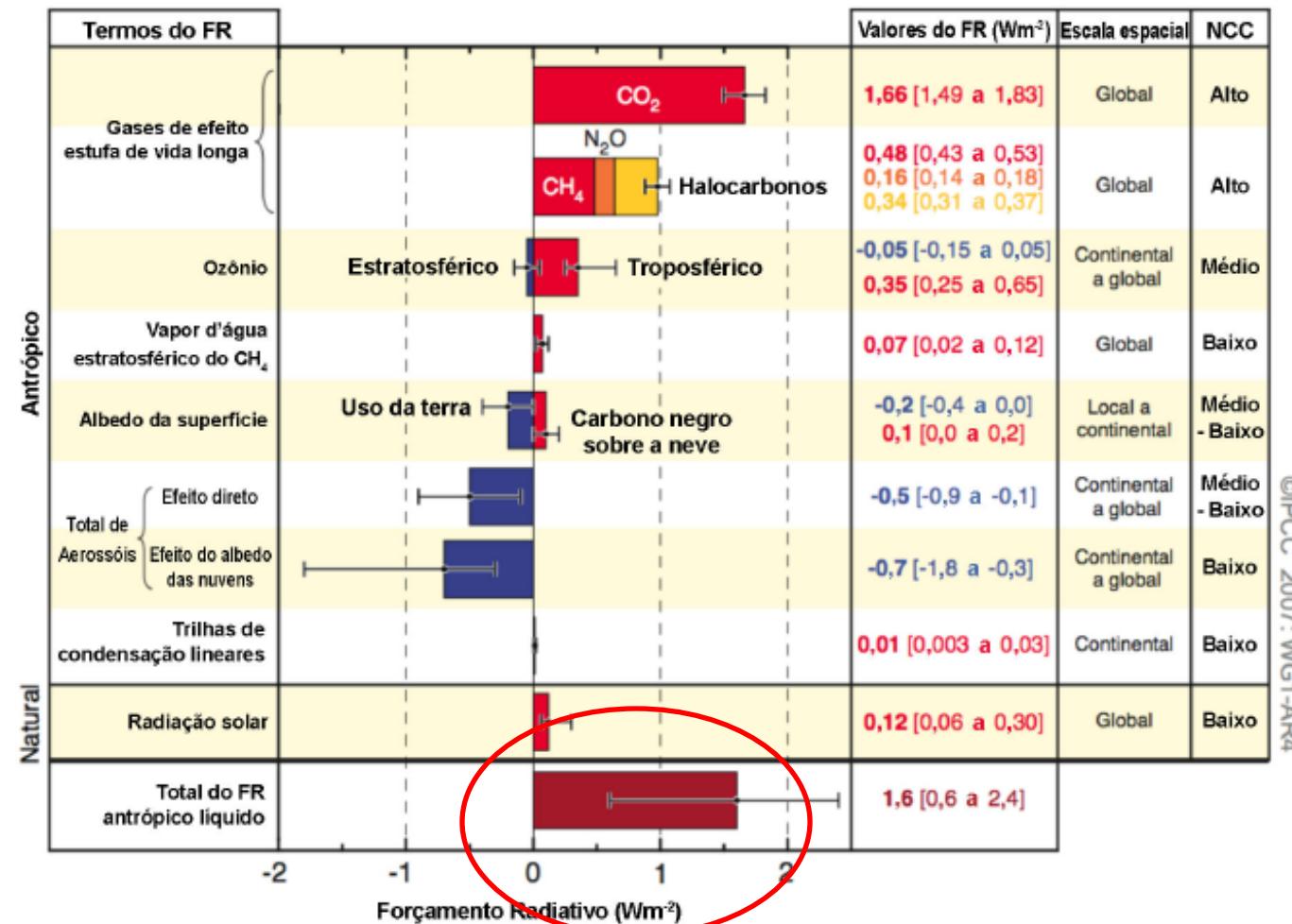


O nosso entendimento científico de clima avança via fazendo modelos, testando com observações, melhorando os modelos.

- Comunidades indígenas, tradicionais e rurais podem se envolver neste processo imediatamente, testando com observações (chuva, temperatura, medidas de biomassa, medidas de desmatamento).

# Estamos com um desequilíbrio: estamos esquentando a Terra

## Componentes do Forçamento Radiativo



IPCC  
WG1, sum.  
2007

©IPCC 2007: WG1-AR4

# Gás carbônico – CO<sub>2</sub>

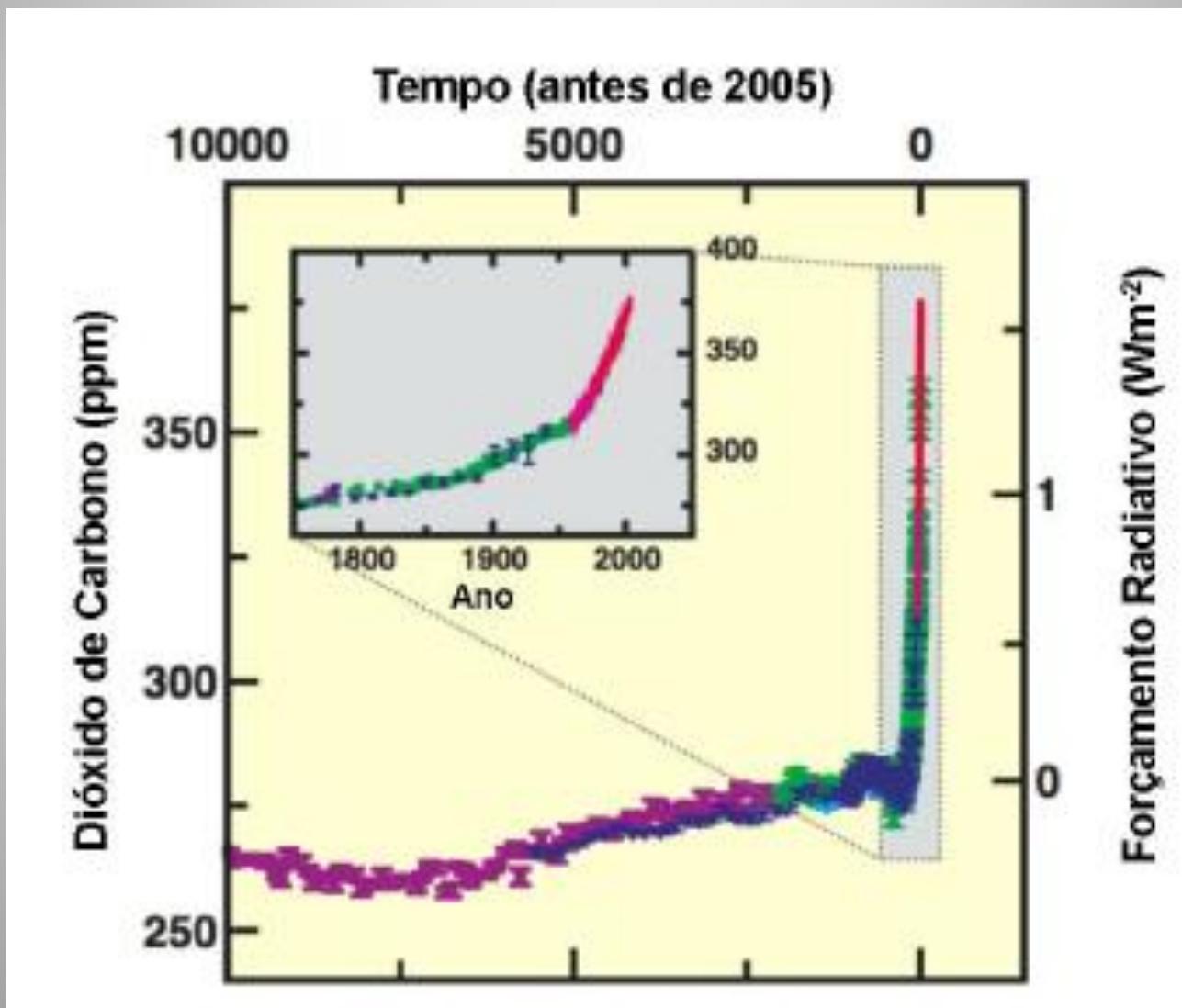
- **Vital para a vida:** a árvore cresce de baixo para cima ou de cima para baixo? As folhas absorvem o gás e, via fotossíntese, o transforma em tecido vivo.
- **Vital para o clima:** sem ele a Terra seria uma bola de gelo. O efeito estufa é essencial para ter água líquida e vida no planeta.
  - Se isto é verdade, porque se fala como se fosse um problema?
  - É porque a atividade humana está causando o aumento da concentração de gás carbônico.

# Carbono é metade do peso de uma planta seca

- Este carbono vem via o ar – gás carbônico, absorvido pelas folhas. Neste sentido a árvore absorve gás carbônico e transforma em galhos, troncos, folhas, flores e frutas. Em outras palavras, ela **fixa** carbono.
- Uma capoeira crescendo fixa carbono do ar.
- Uma floresta madura fica mais ou menos em equilíbrio em termos de carbono, mas pode estocar de 50 a 250 toneladas de carbono por hectare.



Fator principal – aumento de gases traços – gás carbônico, metano e óxido nitroso.



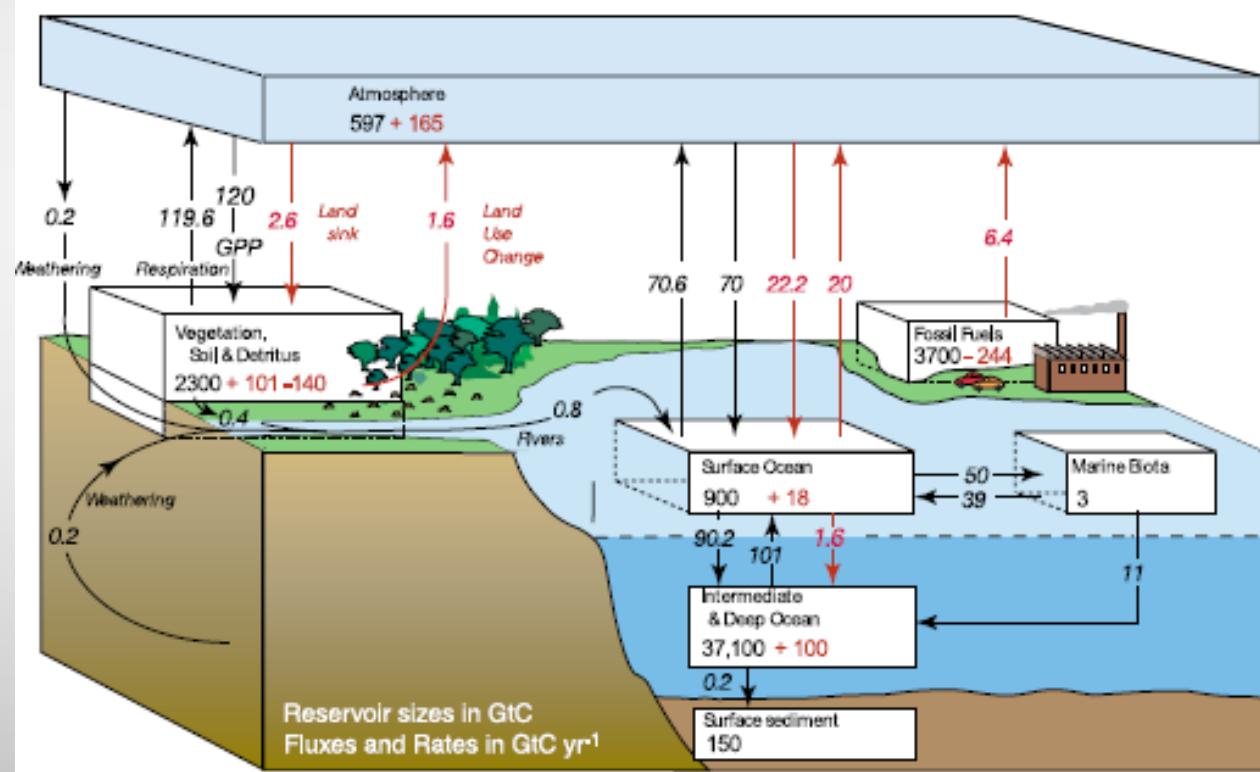
# De onde vem este gás carbônico?

- A energia solar tem banhado a Terra durante bilhões de anos e houve flutuações na temperatura da Terra.
- Durante centenas de milhões de anos, a geosfera muda, sobe (os Andes, por exemplo) e desce, forma bacias, onde plantas crescem e foram enterradas. Sobre pressão e altas temperaturas, formaram gás natural, petróleo e carvão – combustíveis fósseis.
- Estamos usando em décadas o que levou dezenas de milhões de anos de formar
- Estamos acelerando os ciclos da Terra.

Estamos no meio de um experimento com a nossa própria casa – a Terra.

Aumento da concentração de gás carbônico  $165/597 = +28\%$ , desde o século 18 e este aumento está acelerando.

Um fosforo de madeira  
Uma vela.



# O Efeito Estufa de uma outra perspectiva

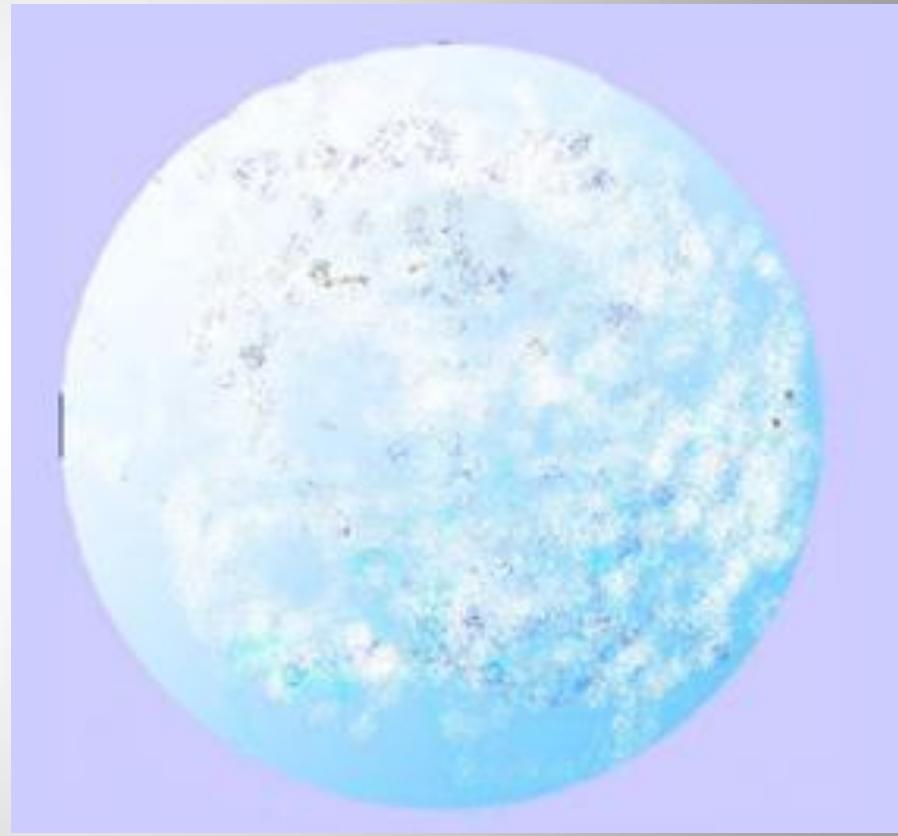


$$T_m = 15^{\circ}\text{C}$$

**O efeito estufa mantém a temperatura da Terra em uma média de 15 °C**

Fonte: Moreira (2009)

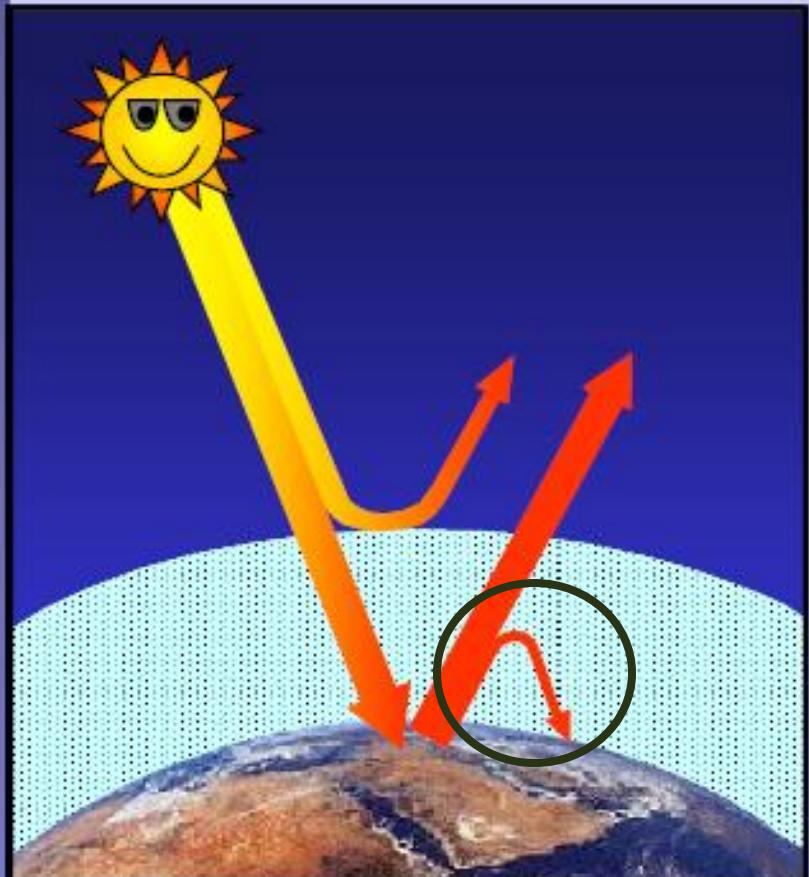
**Sem o efeito estufa, a Terra seria gelada, com temperatura média de – 18º C**



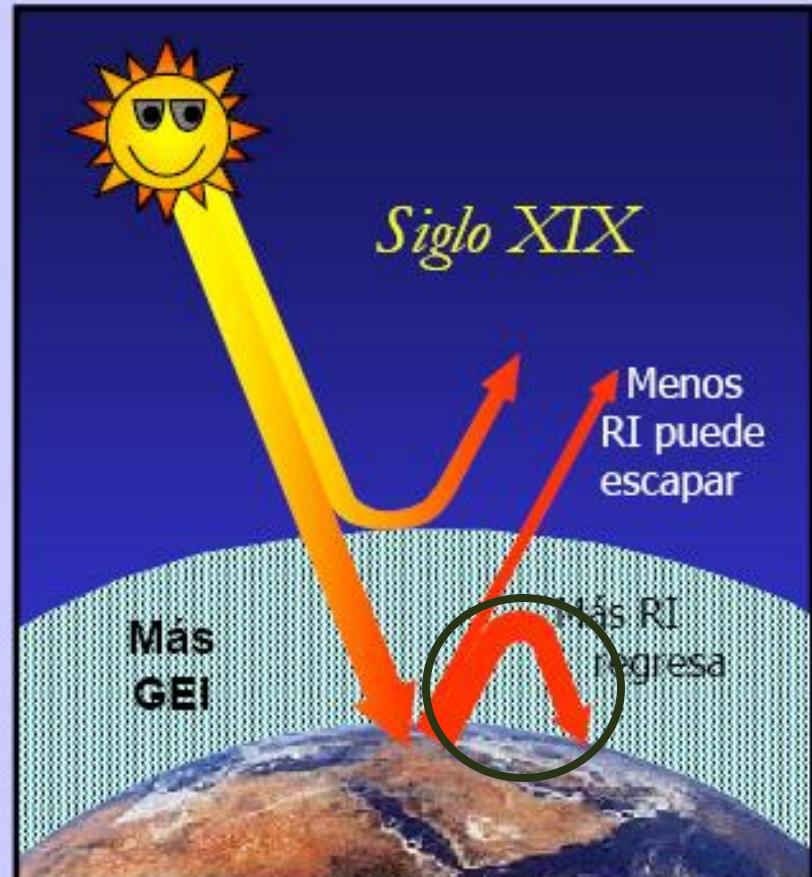
**Planeta Terra *sem* atmosfera e *sem* efeito estufa**

Fonte: Moreira (2009)

# O Homem está aumentando o efeito estufa

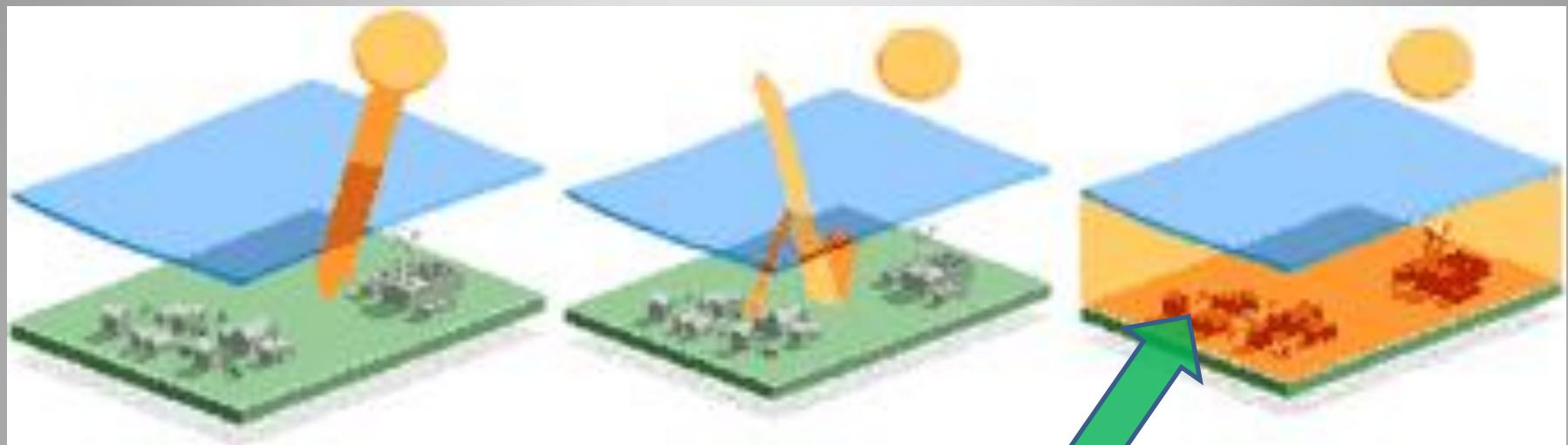


$$T_m = 15^{\circ}\text{C}$$



$$T_m = 15^{\circ}\text{C} + \Delta T$$

Fonte: Moreira (2009)



- Efeito estufa = calor
- Aumento do efeito estufa = + calor = aquecimento global

# Conceito no. 3: Lei de conservação de massa ou nada se perde, tudo se transforma.

- Quando se usa um vaso sanitário, a merda não some, mas vai para um outro lugar.
- Lixo, esgoto, poluição – um resultado deste princípio.
- Estamos tratando o ar como um lixão.



Fonte: Moreira (2009)



Fonte: Moreira (2009)

Estamos queimando Petróleo, Gás Natural e Carvão milhares de vezes mais rápido do que os processos naturais de formação destes combustíveis fósseis.

<http://frontline.headshift.com/events/peak%20oil.jpg>

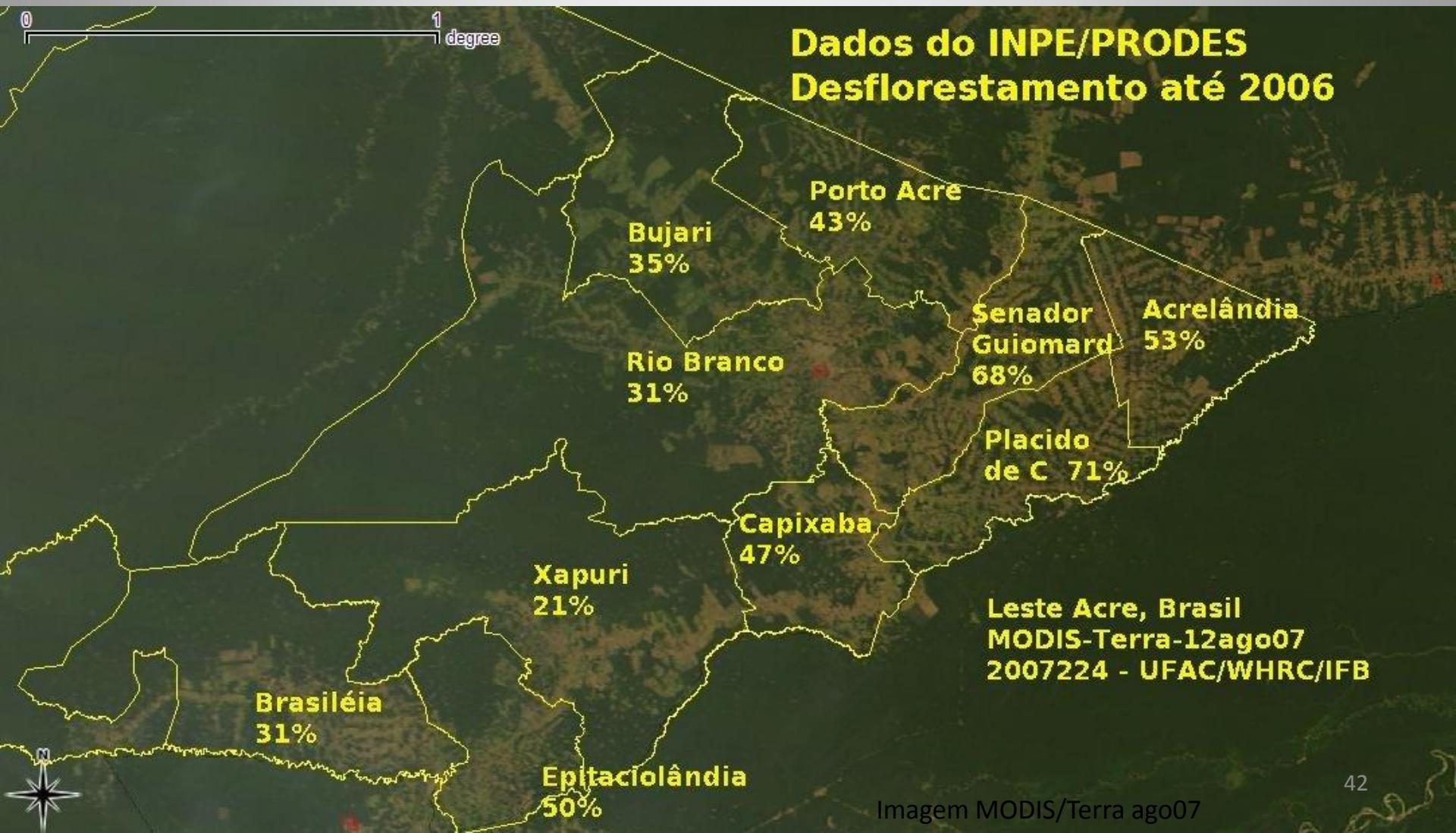


# Queimadas de florestas tropicais ~20% das emissões de gases



11out02  
BR-317 Acre  
IFB

Os municípios do leste do Acre: 21 a 71% deforestado e aumentando, carbono liberado >100 milhões de toneladas C.

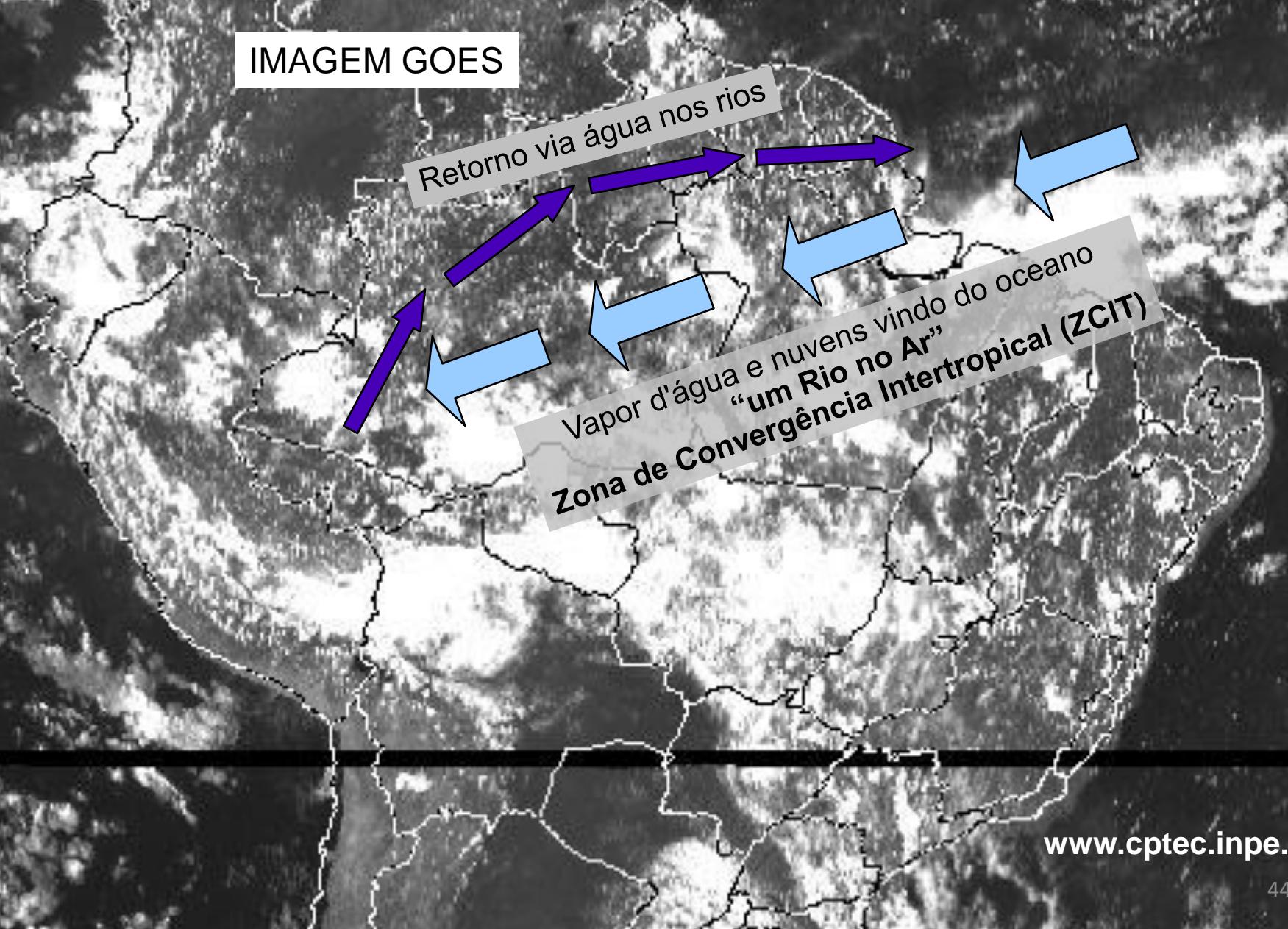


# De onde vem a água da chuva?

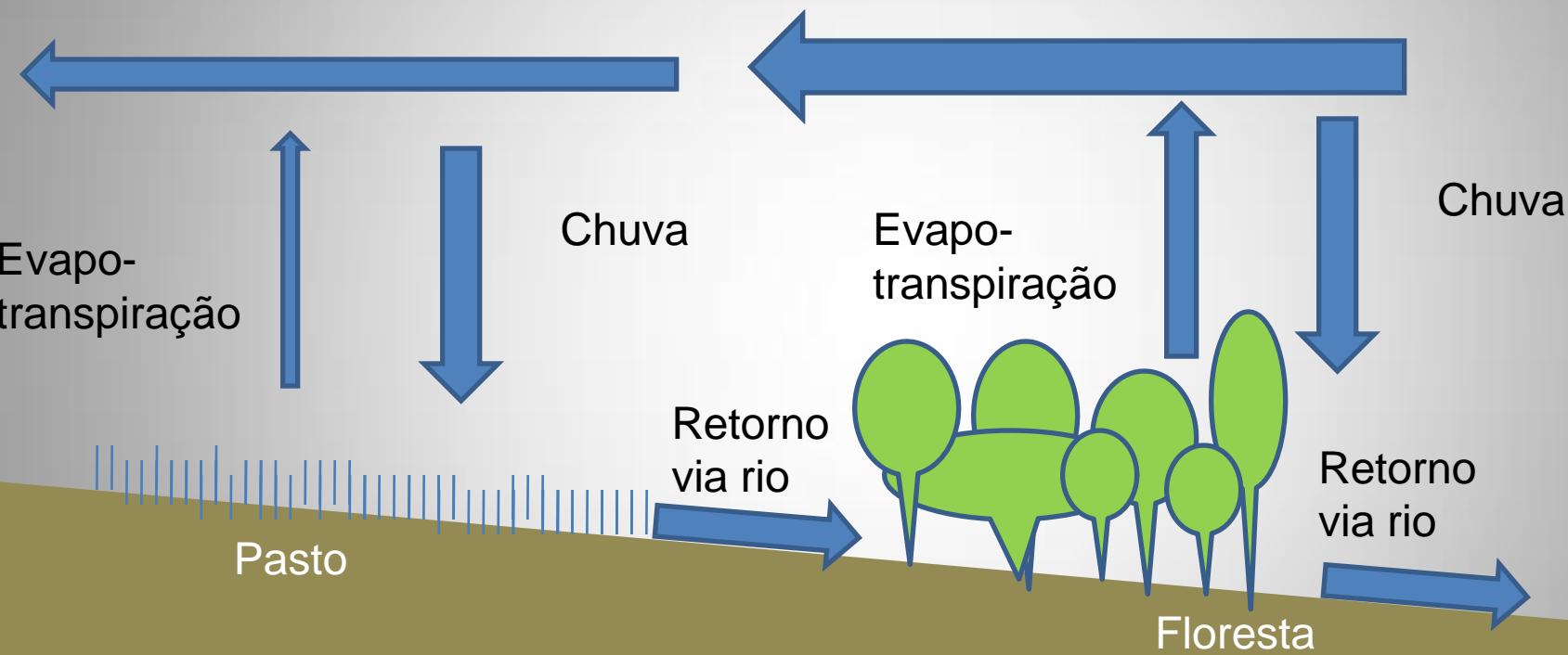
Aplicação da lei de conservação de  
massa.

14 de abril de 2005 o movimento de água indo e voltando do Acre

IMAGEM GOES

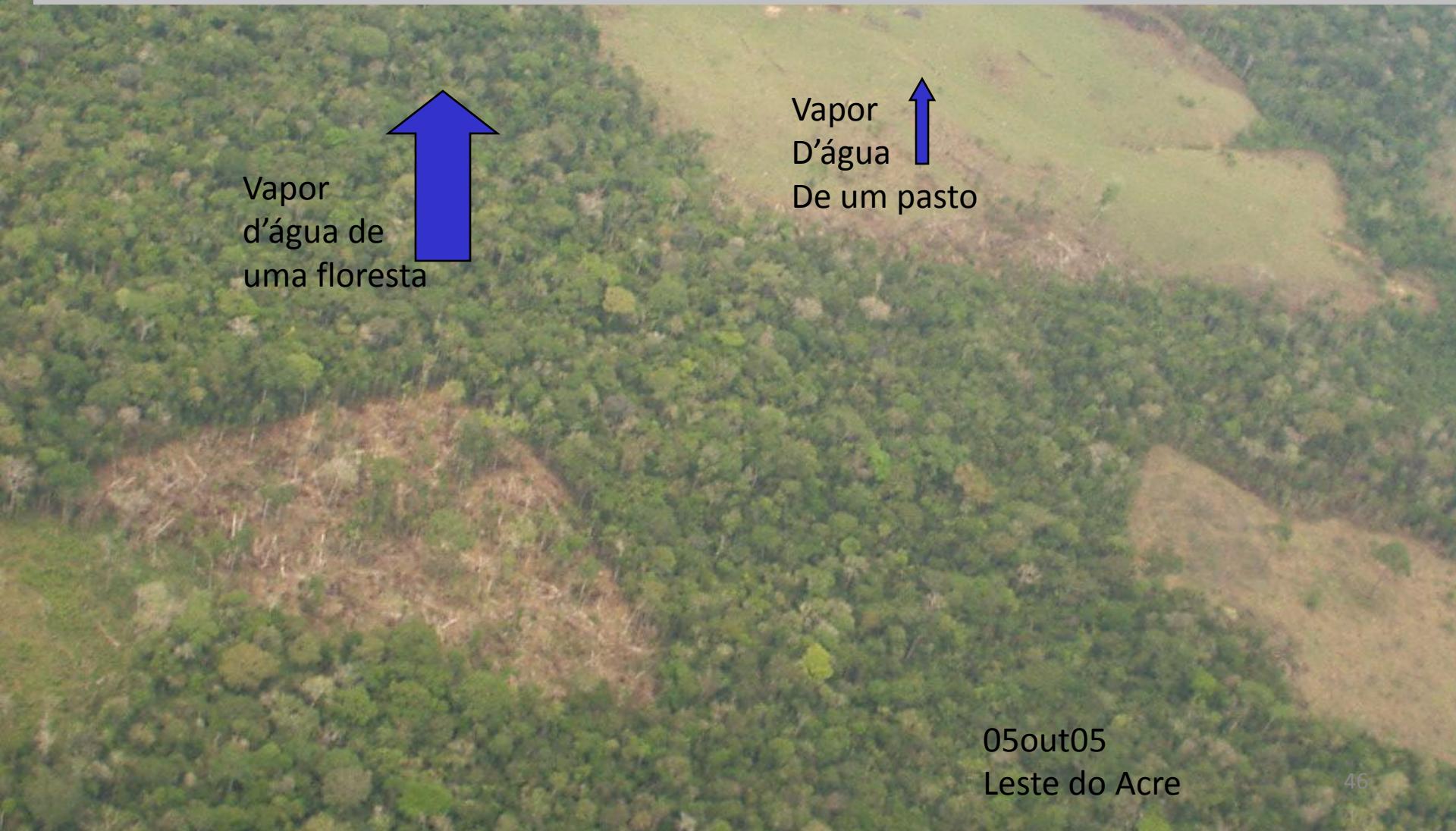


## Fluxo de água vindo da evaporação do oceano Atlântico



Diferença entre pastos/areas agricolas e florestas em termos de água.

Época seca: pasto reduz muito ‘evapotranspiração’ ou seja evaporação e transpiração da água, mas florestas nem tanto.



# Diferença entre árvores e grama: raízes



Arvore

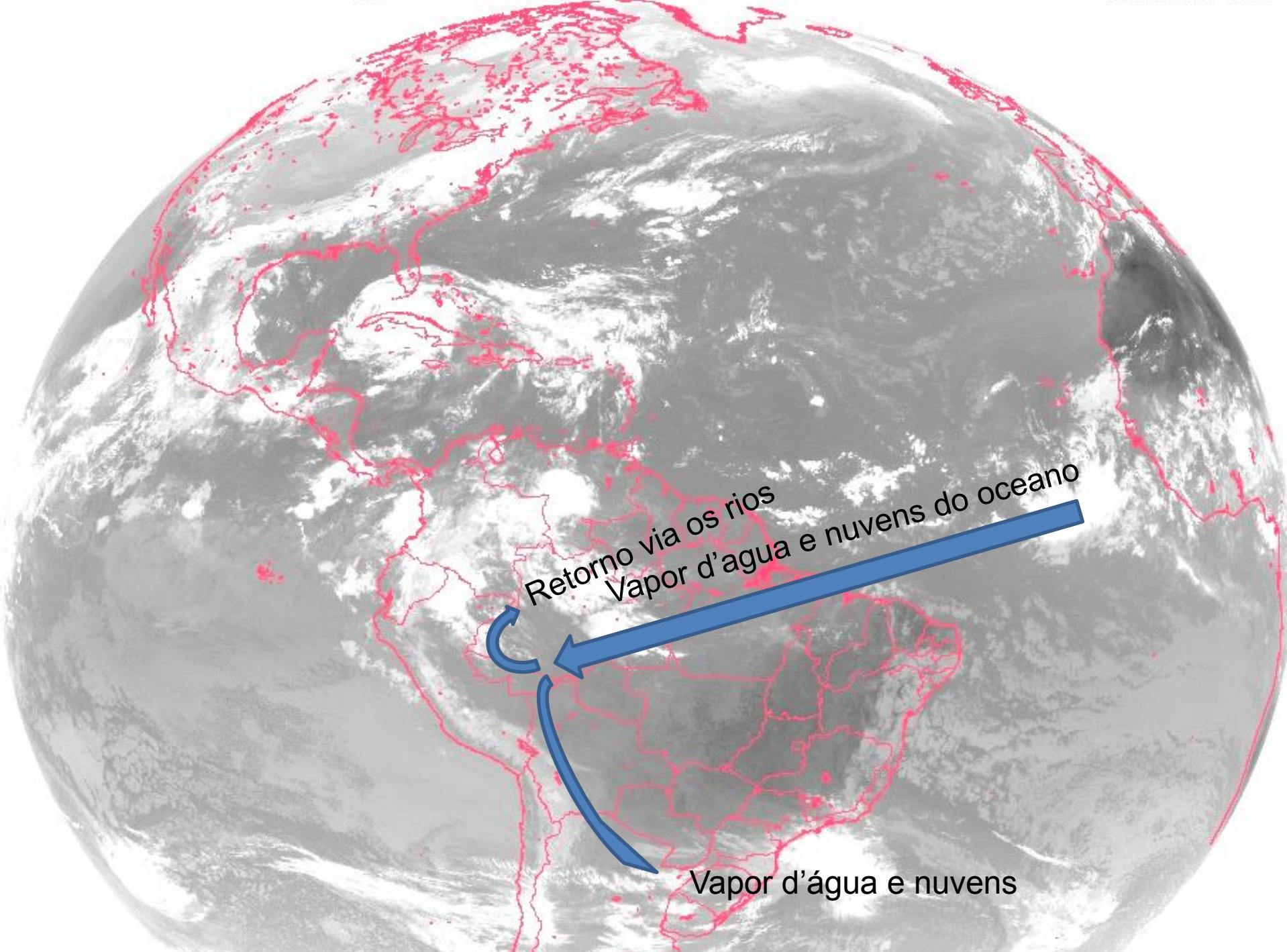
Raízes 8 -15 m

Transpira durante

A seca

Grama raízes 2-3 m

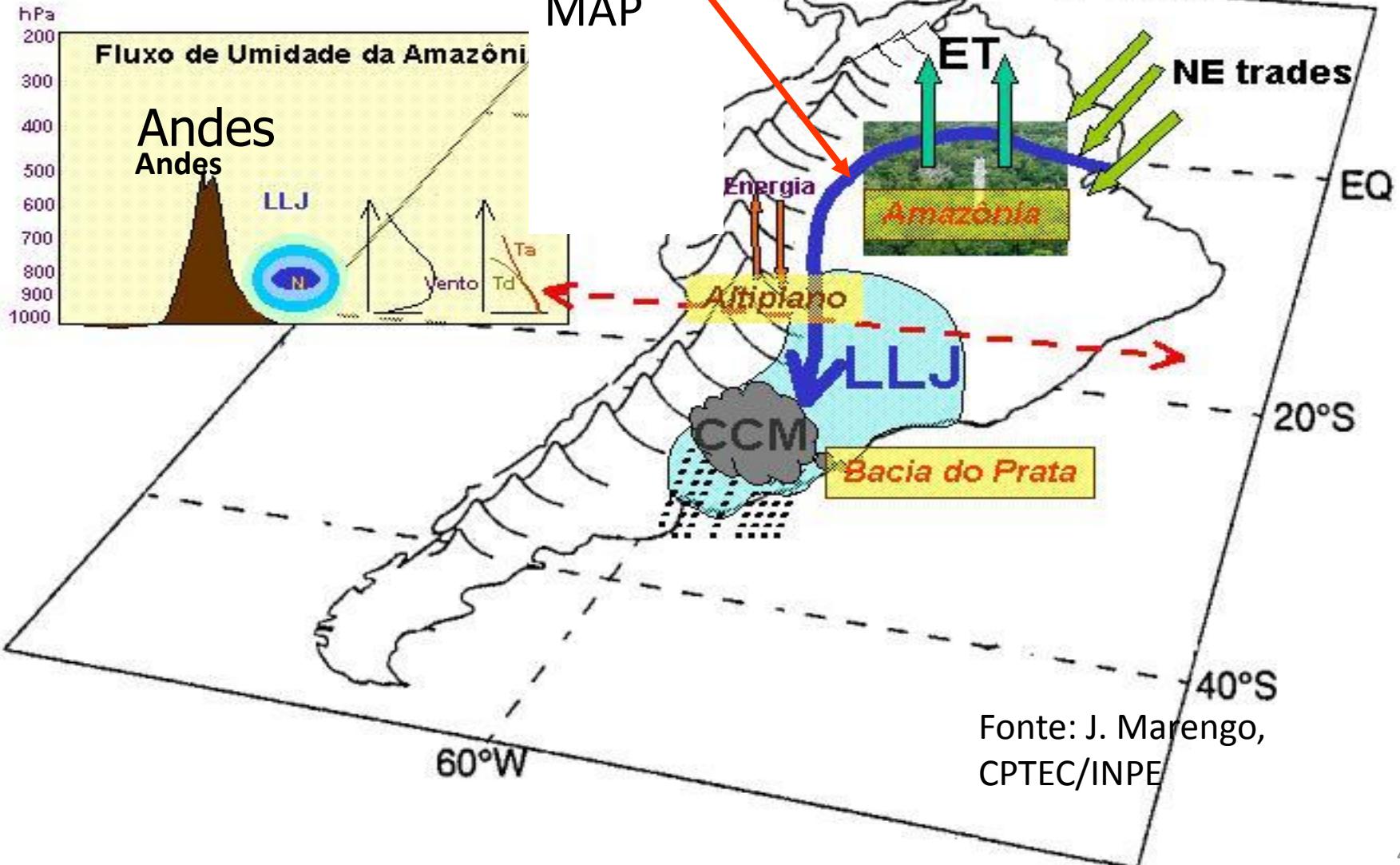
Dormente na seca.



**“...O ponto onde o vento faz a curva...”**

Região

MAP



Fonte: J. Marengo,  
CPTEC/INPE

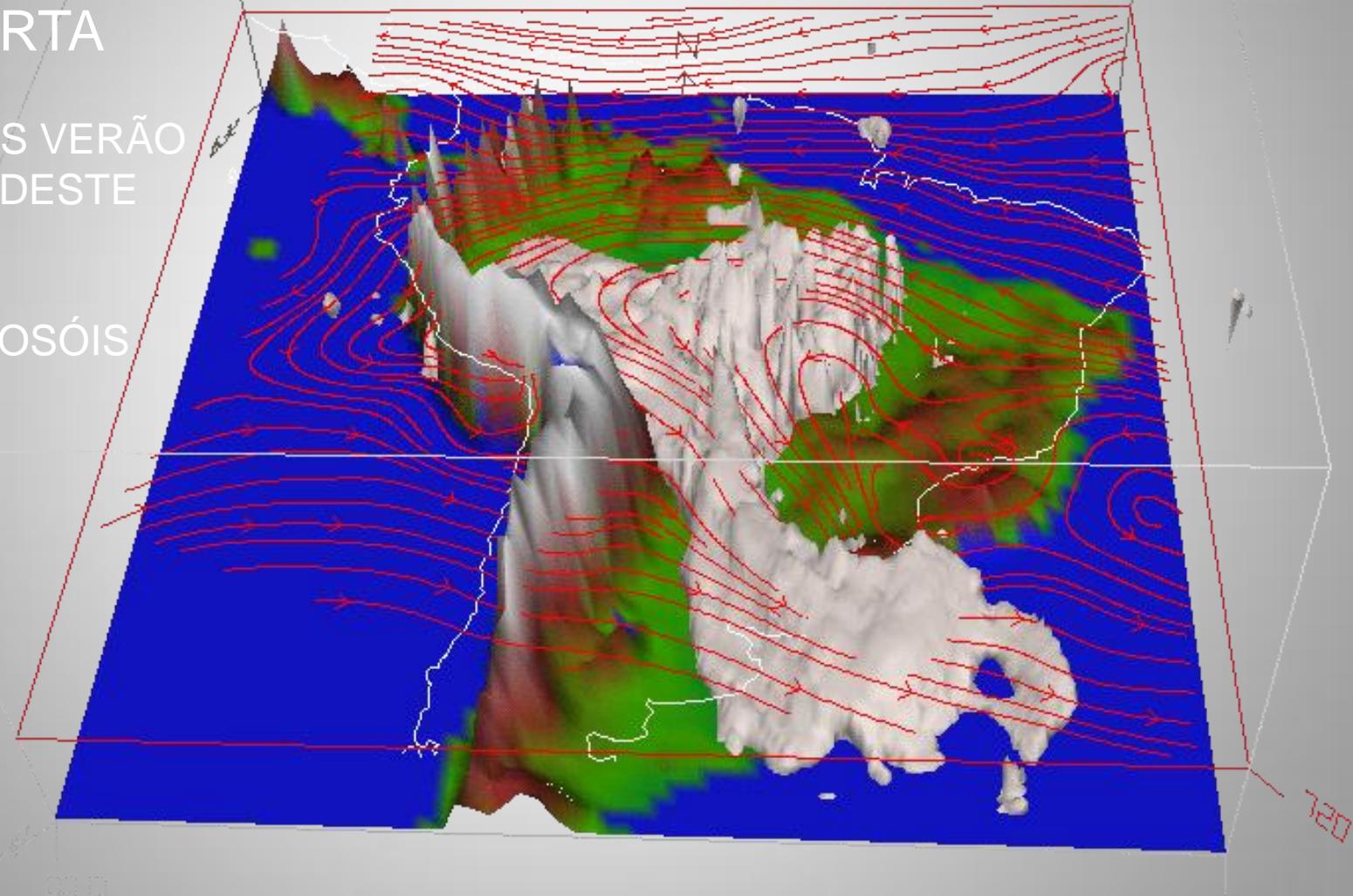


## *Transporte de fumaça/umidade ao longo da América do Sul*

EXPORTA

60% CHUVAS VERÃO  
SUL E SUDESTE

15% AEROSÓIS



Chuvas na Região MAP dependem  
de florestas no Pará, Mato Grosso,  
Amazonas e Rondônia –

*Serviço Ambiental de Transpiração*  
(Malhi et al. 2008, Science)

Parte das chuvas na Bolivia, Paraguay, São  
Paulo, Rio Grande de Sul e Argentina  
depende das florestas da Região MAP  
“TELECONEXÕES”

# Por que manter florestas neste contexto?

Parar de desmatar significa:

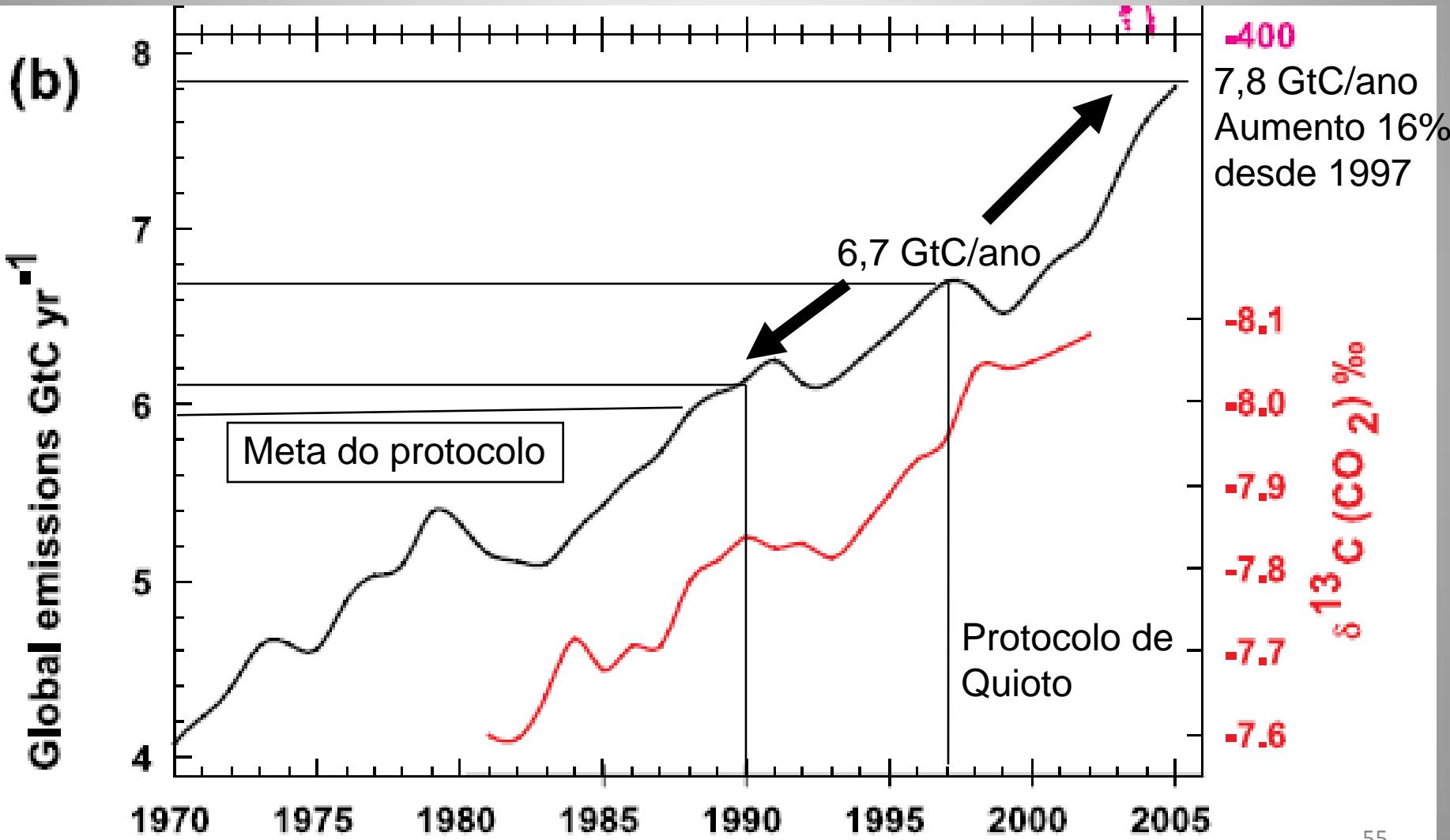
- a) **uma redução de velocidade de acúmulo de gás carbônico no ar.**
- b) **Ajudar a manter as chuvas na região (serviço de transpiração).**
- c) **Ajudar a regular o ciclo hidrológico : Água chegando ao sul do Brasil, Argentina.**

# Papel das florestas

- Biodiversidade, estoque de carbono e nutrientes, etc.
- BOMBA HIDRAUÚLICA que recicla água,  
especialmente na época seca.
- Diferença em quantidade de chuvas em 2005 e 2006 até dezembro – pouco em total, mas muito na sua distribuição: mais chuvas na época seca.

Voltando ao efeito estufa...

Emissões de combustíveis fósseis  
aumentando, não diminuindo, depois do Protocolo de Quioto  
(IPCC 2007)



# Fontes humanas de gás carbônico

- Quiema de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás) 80%
  - 1/3 total destas décadas – EUA
  - 1/3 total destas décadas – Europa
  - 1/3 total o resto
  - Agora – China e India – emissões crescentes e China ~ EUA.
- 15 a 20% vem de desmatamento

# 11 academias de ciências em 2005:

## Declaração conjunta das Academias de Ciências: responsabilidade global pelas mudanças climáticas

### Mudanças climáticas são reais

...Conclamamos todas as nações alinhadas aos princípios da UNFCCC a tomarem **atitudes imediatas** visando a reduzir as causas das mudanças climáticas, a adaptar-se aos seus impactos e **assegurar que o tema será incluído em todas as estratégias nacionais e internacionais relevantes...**

**Academia Brasileira de Ciências – Brasil** , Royal Society of Canada - Canadá

**Chinese Academy of Sciences - China** , Académie des Sciences - França

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina - Alemanha

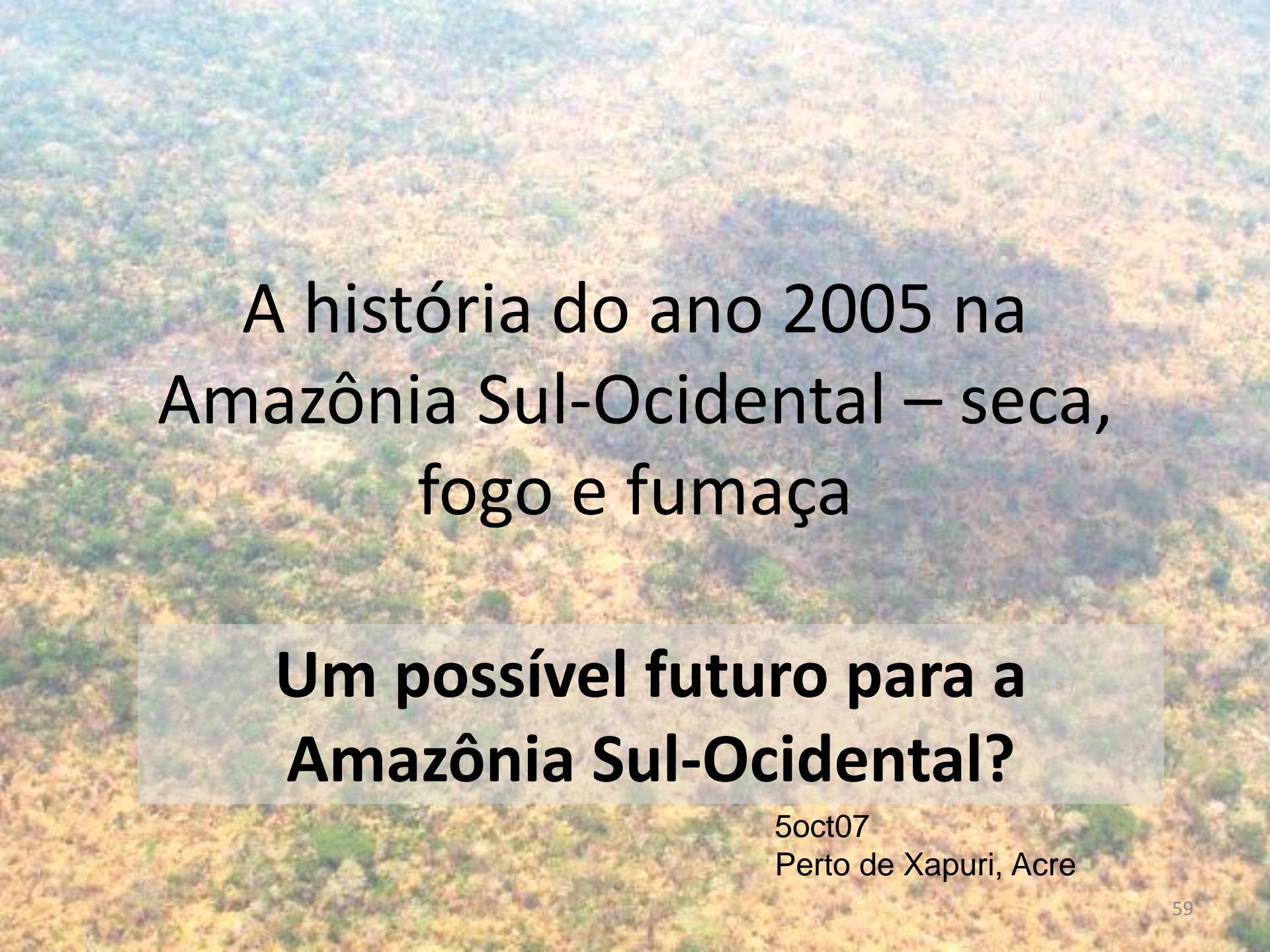
**Indian National Science Academy - Índia** , Accademia Nazionale dei Lincei - Itália

Science Council of Japan - Japão , Russian Academy of Sciences - Rússia

Royal Society - Reino Unido , National Academy of Sciences - EUA

# Quando existe um problema, temos três opções

- **Mitigação** – isto é, reduzir o tamanho do problema (REDD, energia alternativa)
- **Adaptação** – pé machucado, usa muleta, caçar com gato se não tem cachorro, usar cultivos que toleram calor, uso de fontes alternativas d'água.
- **Sofrimento** – caso da seca de 2005.



# A história do ano 2005 na Amazônia Sul-Ocidental – seca, fogo e fumaça

**Um possível futuro para a  
Amazônia Sul-Ocidental?**

5oct07  
Perto de Xapuri, Acre



# A Seca na Amazonia do ano 2005

(2008, Journal of Climate)



José A, Marengo\*, Carlos A, Nobre\*, Javier Tomasella\*, Marcos D, Oyama\*\*, Gilvan Sampaio de Oliveira\*, Rafael de Oliveira\*, Helio Camargo\*, Lincoln M, Alves\*, Irving F, Brown\*\*\*

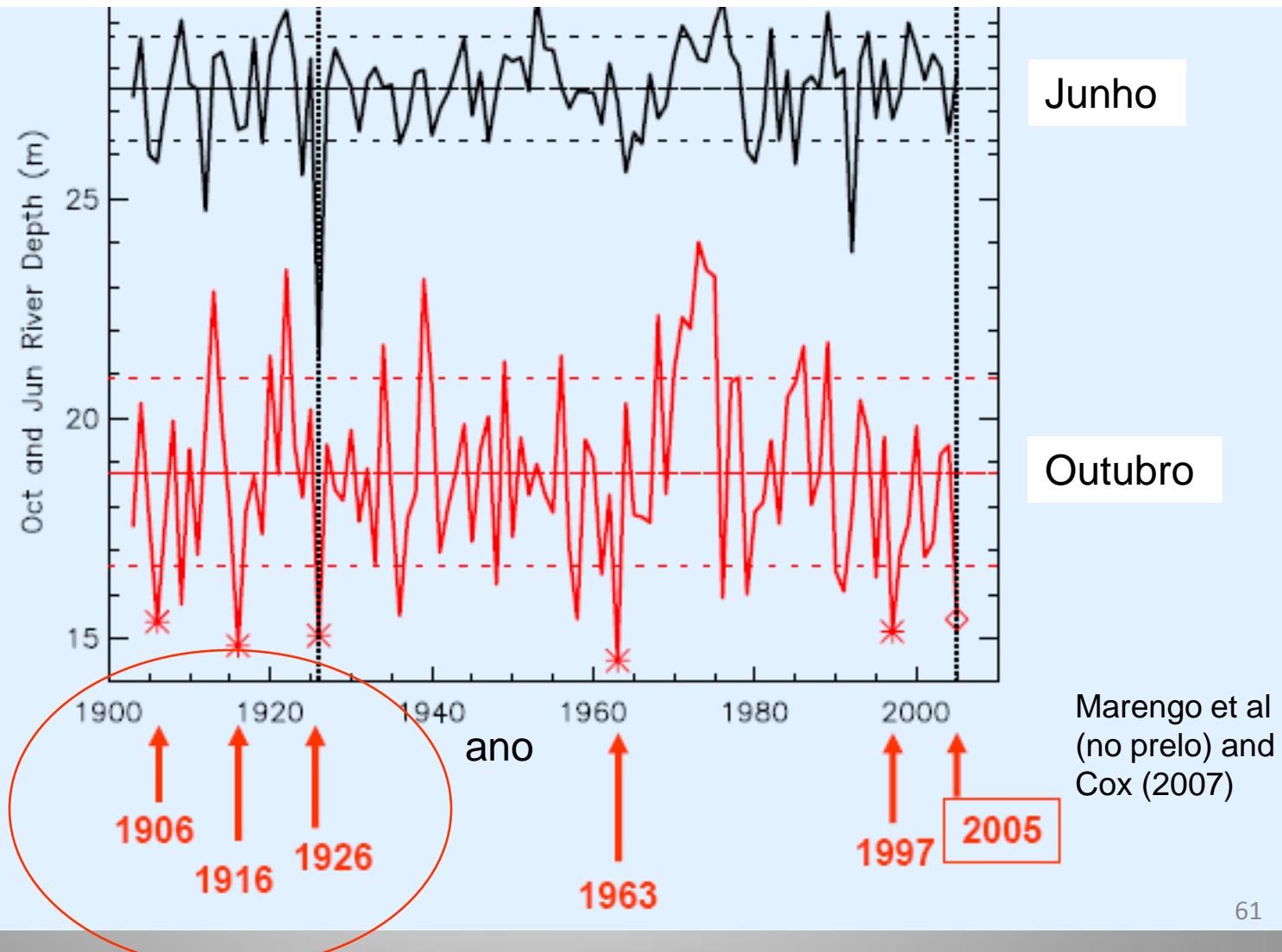


\*CPTEC/INPE, São Paulo, Brazil

\*\* CTA/IAE, São Paulo, Brazil

\*\*\*WHRC/UFAC

*Os rios são espelhos das chuvas - I,*  
O ano de 2005 foi a 6<sup>a</sup> mais baixa cota em 103 anos de  
medidas do Rio Negro. Notem a frequência de secas no início  
do século 19.



# Estamos preparados para uma seca igual a de 1926?

Se não estamos preparados, o que devemos fazer?

Nos séculos passados, houveram secas extremamente fortes – Mega El Niño - com incendios afetando civilizações indigenas

Fonte: Ranzi (2001)

# Geoglifos

- Centenas no Acre
- Formas geométricas
  - Círculos
  - Quadrados
  - Retângulos
- De civilizações indígenas  
1000-2000 anos atrás
- Elas conheceram bem a matemática, especialmente geometria.
- *Povos indígenas tem matemática no sangue.*



Fonte: Ranzi (2001)



Fonte: Ranzi (2001)



O que aconteceu com estas civilizações? Será que foram secas e incêndios de um Mega-El Niño que acabaram com estas civilizações?

**Mais informações:**

**Denise Schaan, UFPa**

[deniseschaan@marajoara.com](mailto:deniseschaan@marajoara.com)

**Alceu Ranzi**

[alceuranzi@hotmail.com](mailto:alceuranzi@hotmail.com)

[www.geoglifos.com.br](http://www.geoglifos.com.br)

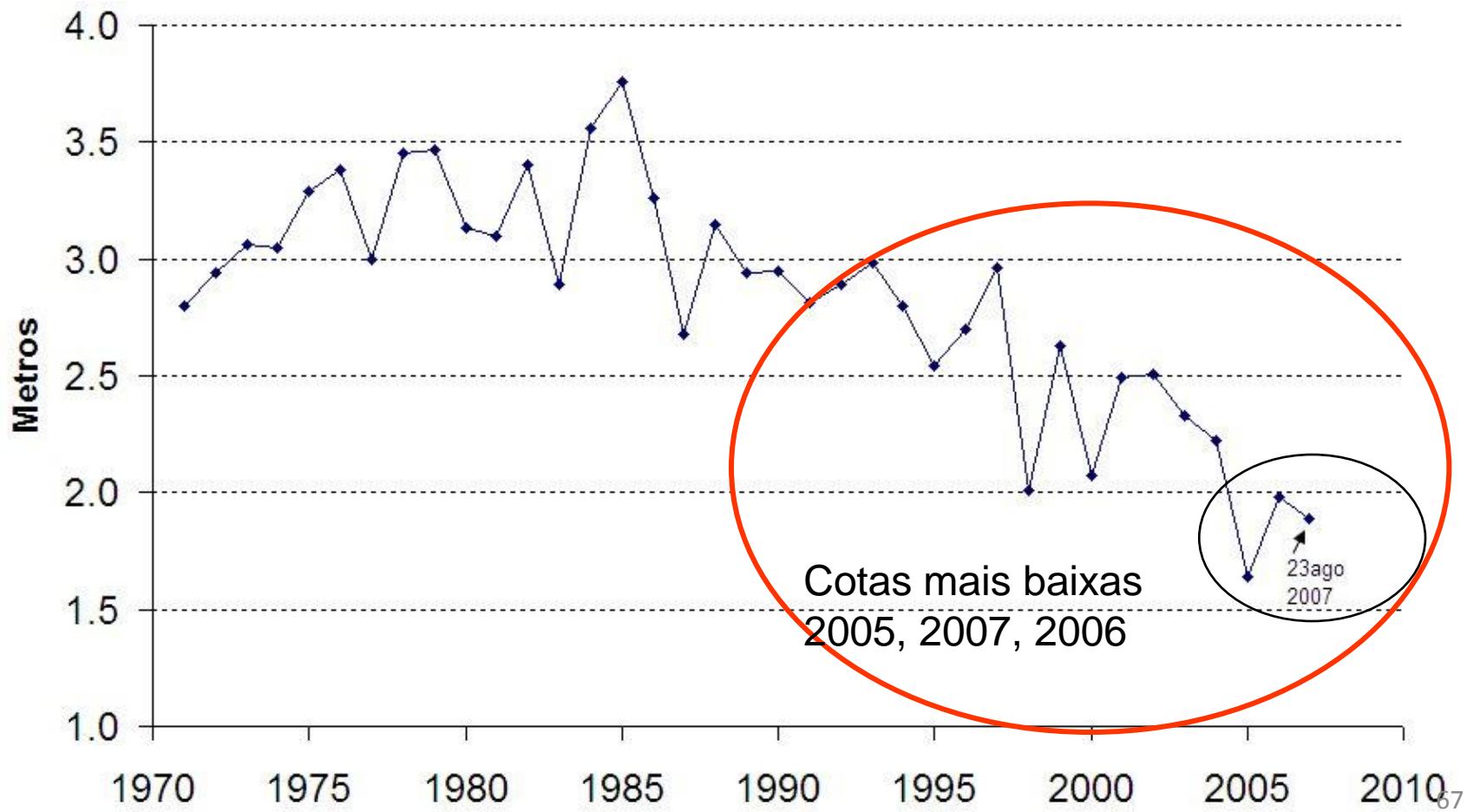
(68) 8114.9667

Fonte: Ranzi (2001)

# *Os rios são espelhos das chuvas - II*

As cotas mais baixas depois de uma redução nos últimos 10 anos.

**Cota minima do Rio Acre em Rio Branco, Acre**  
(Dados de Rio Branco da Defesa Civil Estadual, 23ago07)



# Página 20



RIO BRANCO - ACRE - JORNAL DIÁRIO - ANO XI - N° 2.733 - QUINTA-FEIRA, 30 DE JUNHO DE 2005 - R\$ 1,50

## CRISE NO ABASTECIMENTO GOVERNO E PREFEITURA TEMEM COLAPSO TOTAL NO COM SECA DO RIO

• O governador Jorge Viana e o prefeito Raimundo Angelim reuniram-se ontem para montar um programa de emergência a fim de evitar

que o abastecimento de água potável na cidade entre em colapso em função do período de estiagem que está levando o rio Acre a atingir a mais baixa cota

em sua lâmina d'água em toda a história de Rio Branco. O nível do Rio Acre, que é de 2,36 m, no

mês de setembro. Isso significa que ele pode perder pelo menos mais um metro e a captação da água, que é feita pelas bombas do Saerb (Serviço de Águas e

Esgotos de Rio Branco) diretamente do rio, nas proximidades da Praia do Amá-pá, ficaria comprometida.

PÁGINA 5

30Jun05

## Bombeiros atraem multidão no Centro

PÁGINA 13

Justiça condena os fraudadores

68



Eta I  
06ago05

Falta d'água,  
bombas fixas  
só conseguiram  
puxar 300  
litros/seg,  
precisava 700  
litros/seg para  
abastecer a  
cidade

Compra de bombas flutuantes (400l/s) para complementar o abastecimento da cidade de Rio Banco.

*A necessidade de reduzir a vulnerabilidade da sociedade à variabilidade climática: Água.*



IFB, 6 agosto 2005

# Os impactos das queimadas de 2005

5out05

# FOGO SE PROPAGANDO DENTRO DA FLORESTA



Meio dia, Acrelândia, 17set05

# Página 20



RIO BRANCO - ACRE - JORNAL DIÁRIO - ANO XI - Nº 2.800 - QUARTA-FEIRA, 21 DE SETEMBRO DE 2005 - PREÇO DO EXEMPLAR - R\$ 1,50

**GOVERNO ANUNCIA CONCURSO PARA CONTRATAÇÃO DE 2.500 NOVOS PROFESSORES - PÁGINA 7**

## ACRE TERÁ SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA DECRETADA

21 de setembro de 2005

REGICLAY SAADY

■ O governador Jorge Viana deve decretar situação de emergência em todo o Estado. O anúncio deve ser feito mais em reunião com dirigentes do Imac, Ibama, MPE, MPF e demais instituições ligadas à questão do meio ambiente. Durante o encontro, que acontece às 8 horas na sede do Ministério Público Estadual, Jorge Viana deve anunciar também uma série de medidas para conter as queimadas, consideradas fora de controle.

da pela fumaça. Um grande número de pessoas saiu à ruas com máscaras no rosto para evitar intoxicação. Os hospitais estão lotados de pessoas, a maioria crianças e idosos com problemas respiratórios.

Em Xapuri, o fogo toma conta da reserva Chico Mendes. Os produtores e seringueiros estão desesperados porque estão perdendo o seu principal meio de sustento.

Na Aleac e Câmara Municipal, deputados e vereadores se manifestam contra as queimadas e

# Fogo na floresta 27Set05

An aerial photograph showing a large area of a forest engulfed in smoke and fire. The smoke is thick and billowing, appearing in various shades of grey and white against the dark green of the surrounding trees. A prominent diagonal line, consisting of a thick black arrow pointing from the top left towards the bottom right, cuts across the image. This line serves as a visual guide for the text blocks.

>1 km  
Sem trilhas de acesso  
Como combater?

Foram Deus e as chuvas que  
apagaram os incêndios.

An aerial photograph showing a vast area of forest that has been impacted by fires. The landscape is a mix of dark green, healthy vegetation and light brown, charred areas. Several dirt roads or tracks cut through the terrain. In the top left corner, the white and silver tip of an airplane's nose is visible, indicating the photo was taken from an aircraft.

**Florestas impactadas por incêndios**  
**28Sep05 perto de Acrelândia.**

Com a seca, vem o fogo - espalhando

24set05 entre Capixaba e Epitaciolandia

Ventos fortes - fogo incontrolável

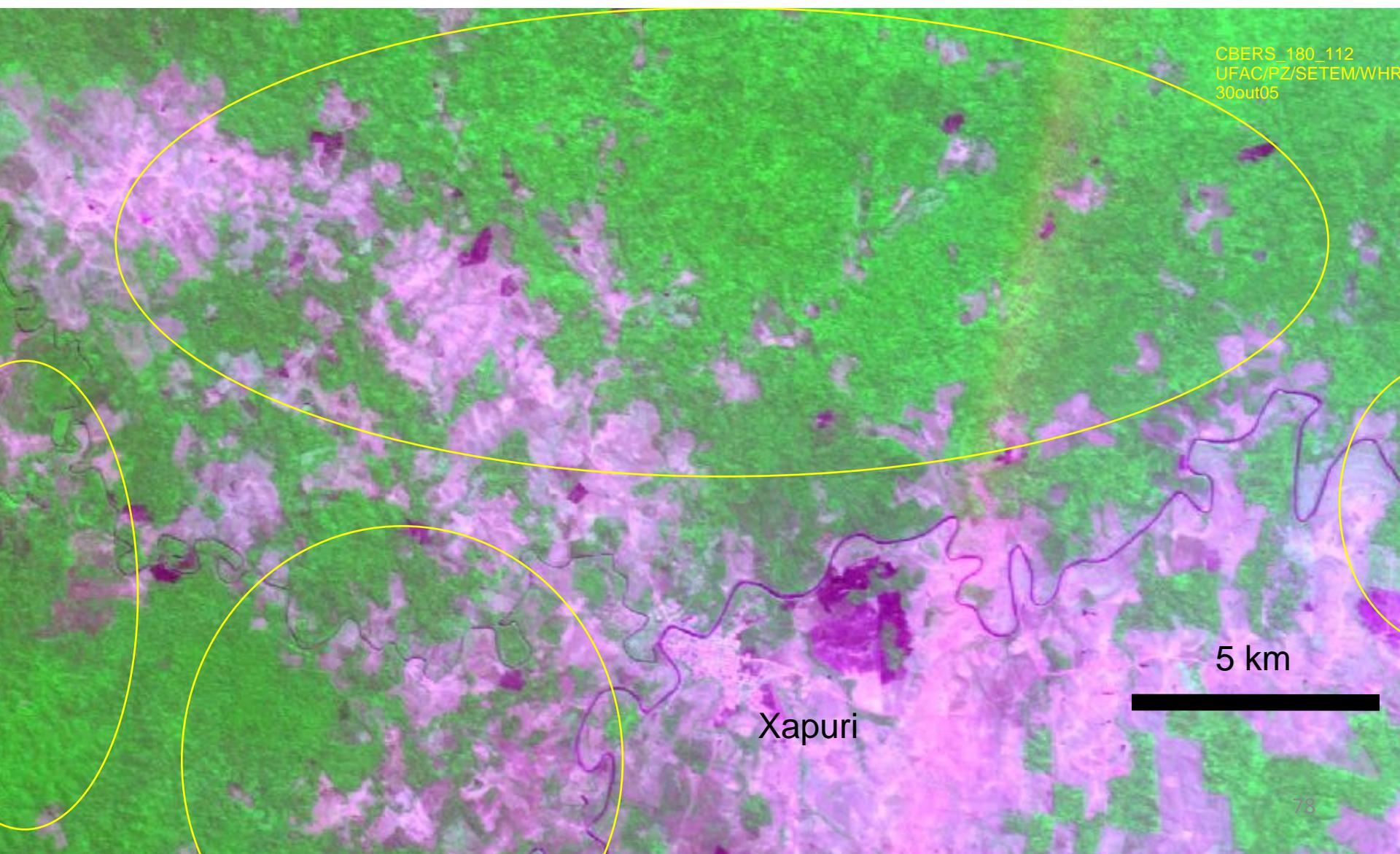


The background image shows a steep hillside covered in dense vegetation. A large portion of the slope, particularly on the left side, appears significantly affected by tree mortality or damage, with many trees appearing yellowish or brownish, indicating stress or death. The healthy green vegetation is concentrated on the right side and along the top ridge.

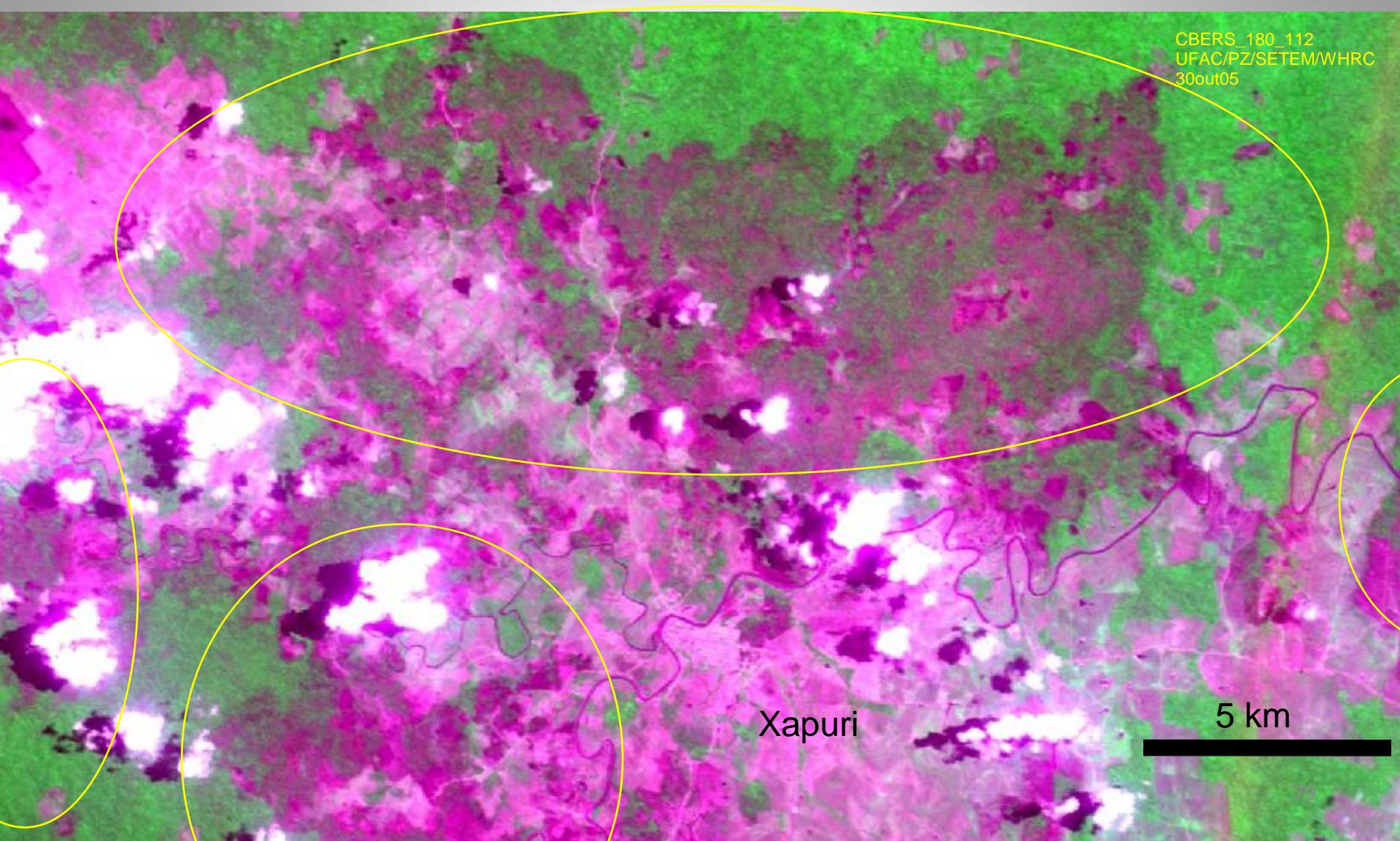
## Exemplo de Floresta com Copa Afetada

5oct07  
Perto de Xapuri, Acre

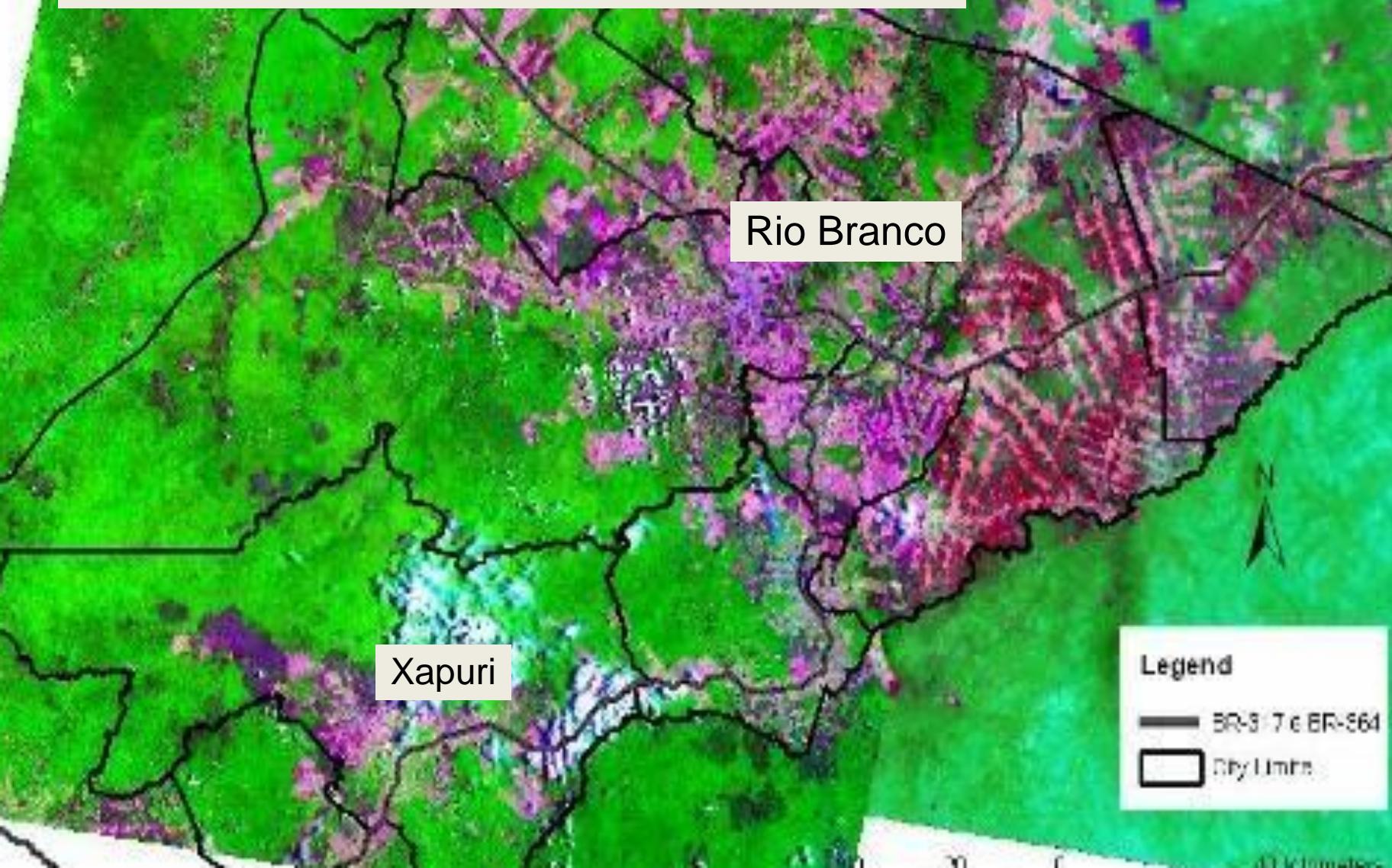
# Xapuri 21ago05



# Xapuri 12out05



Leste do Acre, Brasil, Octubro de 2005,  
Cicatrizes e copas florestais danificadas  
>267.000 ha (Brown et al. 2006)



# Morte de árvores finas

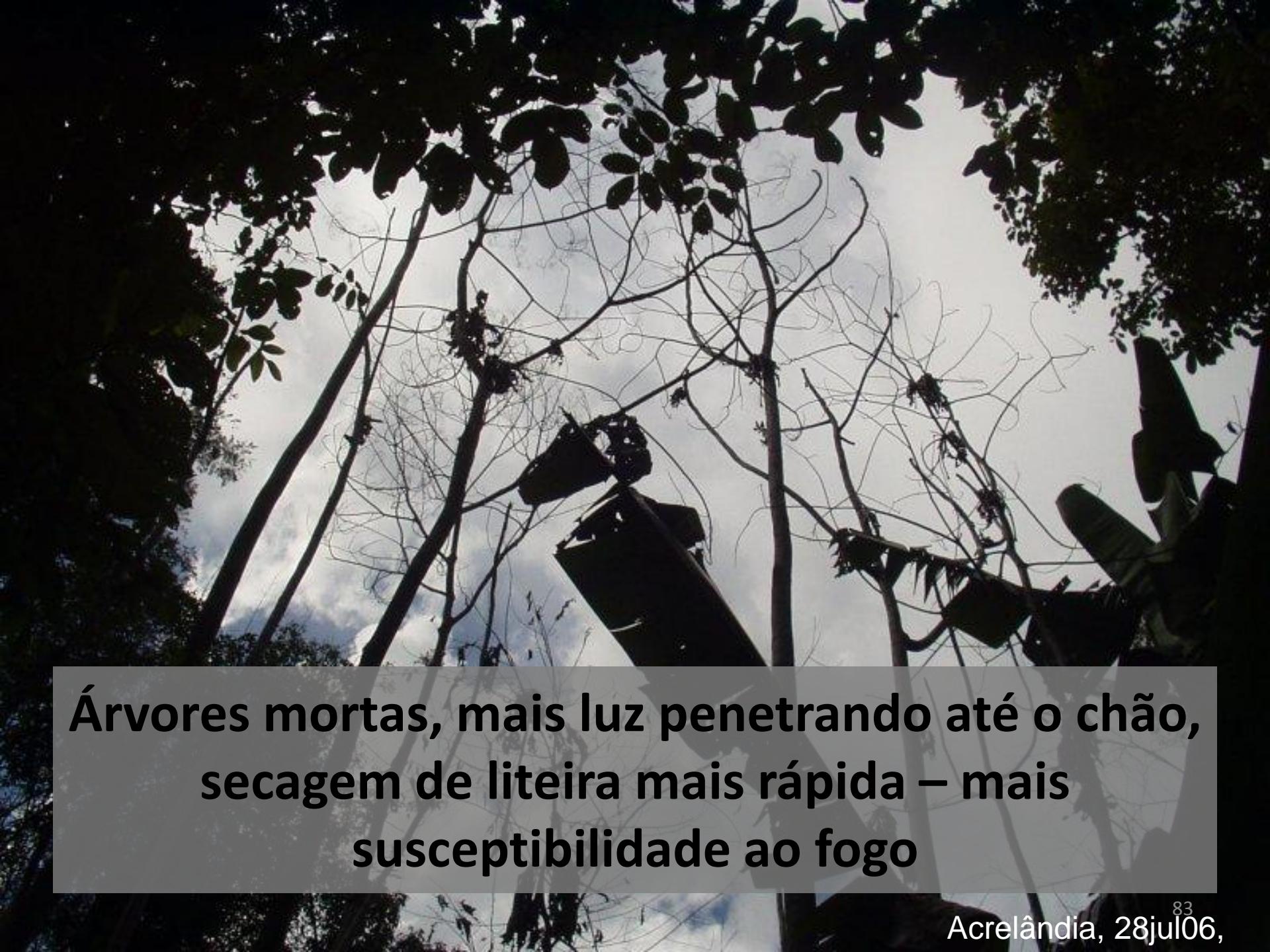
## Acrelândia 28jul06



# Acrelândia - morte de árvores de copa com casca fina

28Jul06





**Árvores mortas, mais luz penetrando até o chão,  
secagem de liteira mais rápida – mais  
susceptibilidade ao fogo**

# Custos ambientais/sociais são ‘invisíveis’ se não forem quantificados e entendidos

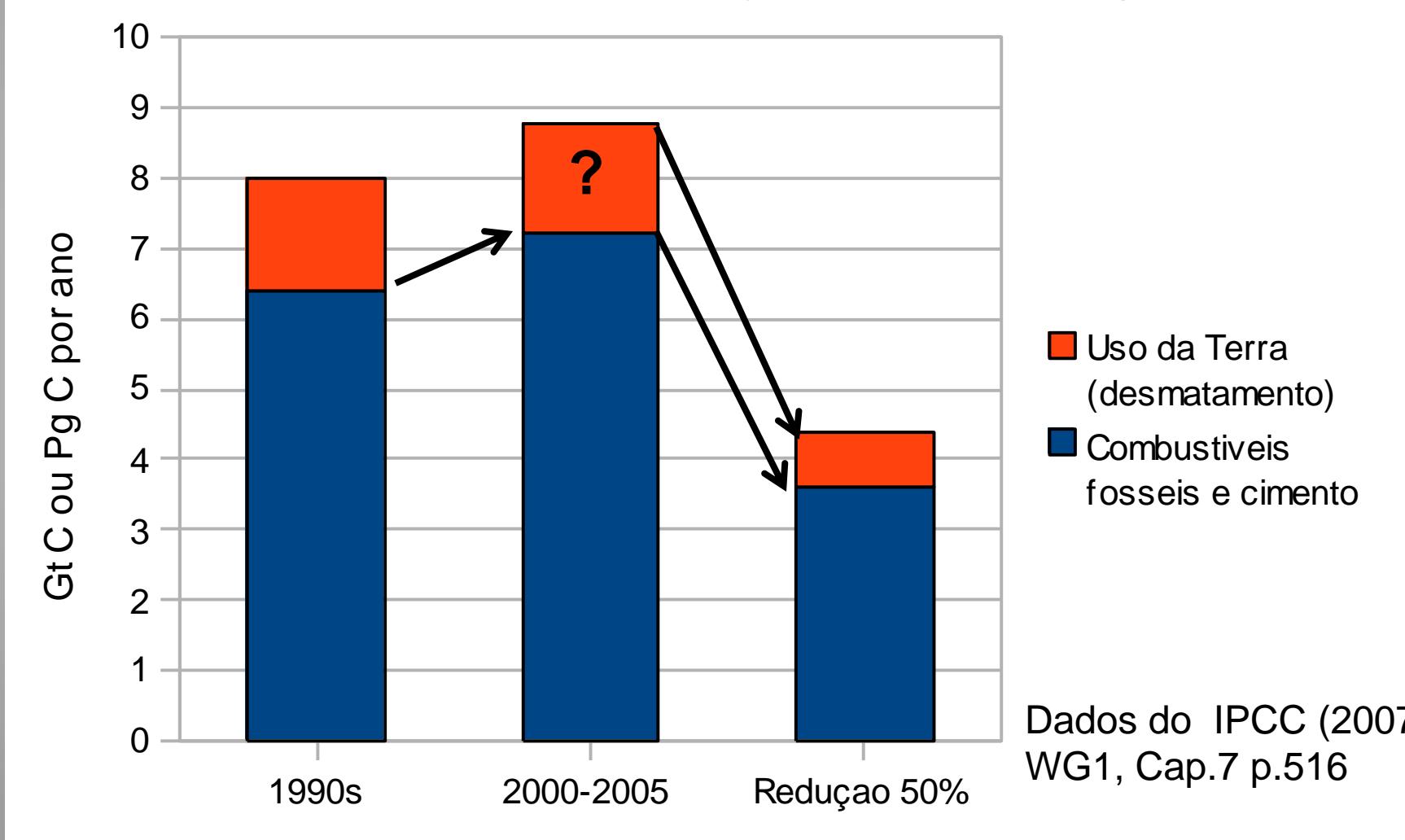
- Exemplo: **Florestas afetadas por incêndios detectados via imagens em 2005**
- Acre: > 267.000 ha
- Pando: > 120.000 ha
- Madre de Dios: >> 20.000 ha
- Total: > 400.000 ha
- Se o impacto ambiental fosse igual a multa de 1.000 reais (500 dólares)/ha, a Região ficou **200 milhões de dólares mais empobrecida.**

# **REDD vai compensar a perda de serviços ambientais causada por incêndios florestais?**

Como propor REDD em florestas que pegam fogo? Um desafio para as negociações.

# Desafio: reduzir o desmatamento e queima de combustíveis fósseis.

*REDD é somente uma parte da solução*



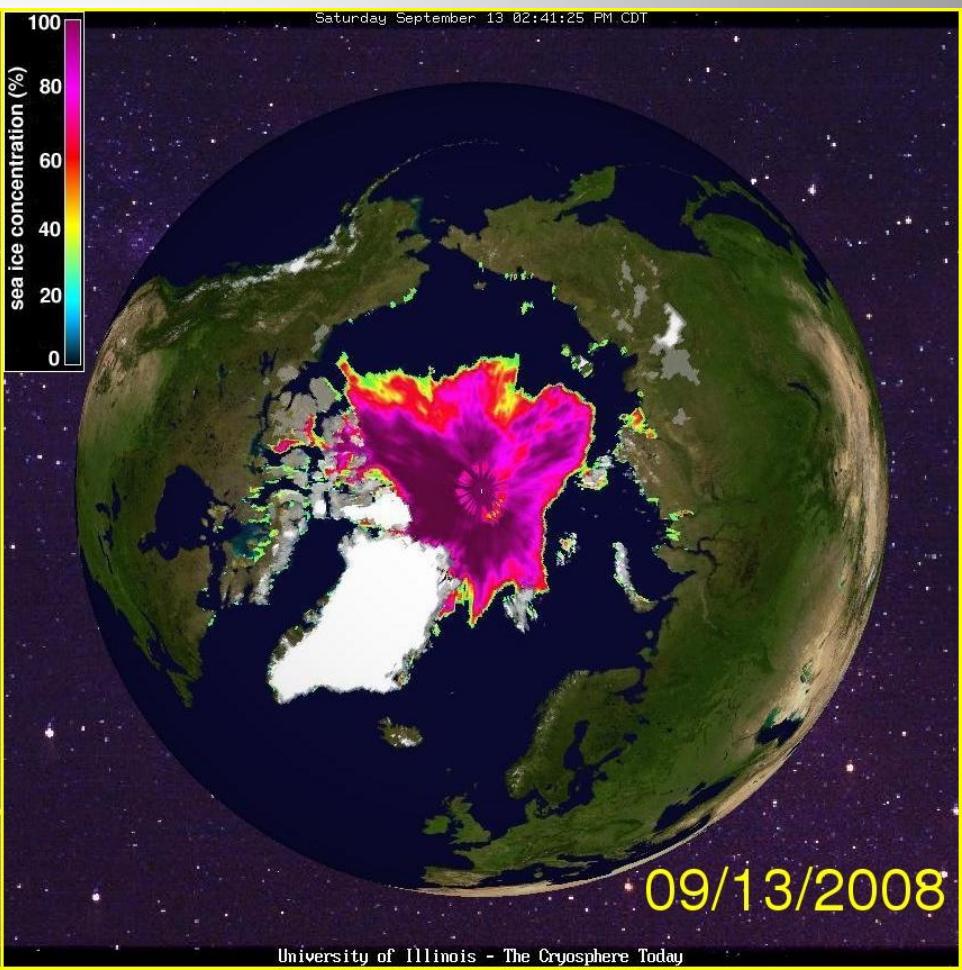
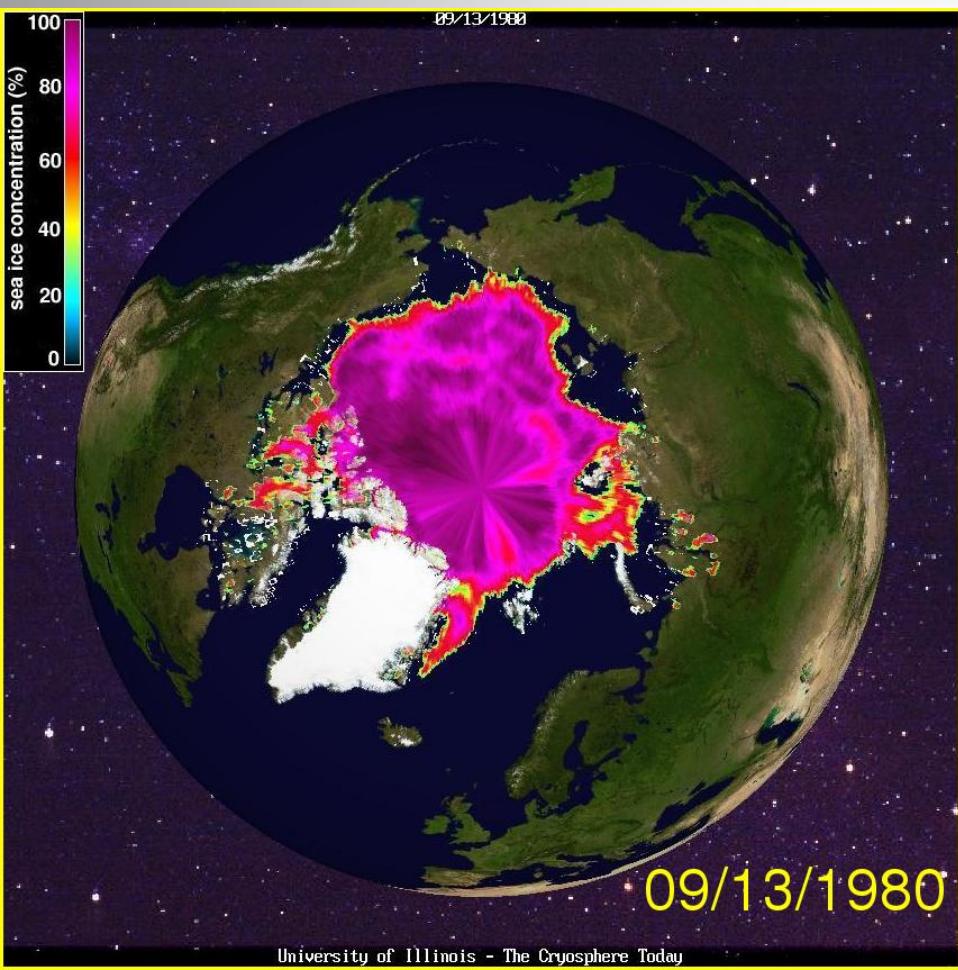
# E se não fazemos?

- Já houve impactos grandes naturais no clima no passado. “É natural.” Porém, não havia uma sociedade humana de quase 7 bilhões de pessoas dependente deste clima.
- Potencial (mas não certeza) de:
  - Problemas no abastecimento de água
  - Problemas no abastecimento de comida
  - Aumento na frequência e intensidade de inundações
  - Áreas costeiras afetadas
  - Aumento na intensidades de furações
  - IMPACTOS NAS FLORESTAS

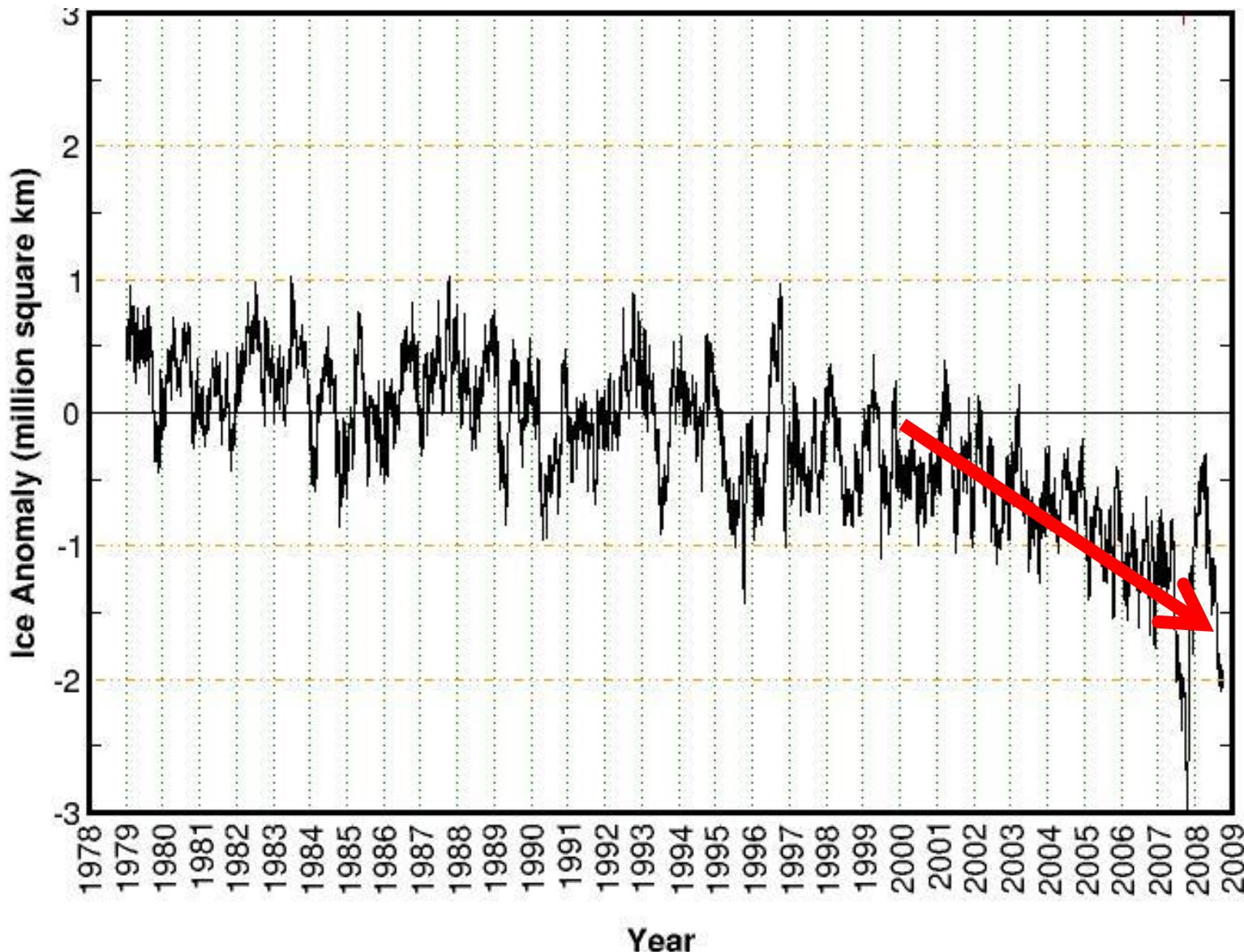
# Exemplo de mudança recente que está acontecendo:

<http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/> acesso: 14out08

- Redução da cobertura de gelo flutuando no mar. 13set em duas datas.



# Anomalia da distribuição da área de gelo marinho na Arctica da média 1978-2000



# Um Brasil mais quente

Primeiros cenários usando modelos climáticos regionais apontam para secas

e inundações mais severas sob temperaturas mais altas e umidade mais baixa,

com impactos sobre a saúde humana e a produção de alimentos | CARLOS FIORAVANTI

Pesquisa FAPESP 130, p30-34, dezembro de 2006

REPORTAGEM SOBRE RELATÓRIO PRODUZIDO  
POR JOSE MARENKO E PELO GRUPO DE CPTEC/INPE

# Menos chuva e mais sol

**Os cenários e os possíveis impactos das mudanças de clima no Brasil na segunda metade do século XXI**

## REGIÃO NORTE

**Cenário otimista (baixas emissões de poluentes):**

Temperatura média anual de 3° a 5°C mais alta, umidade do ar até 15% mais baixa e atraso no início da estação chuvosa. Mais incêndios e redução no nível dos rios e no transporte de umidade para as regiões Sudeste e Sul.

**Cenário pessimista (altas emissões de poluentes):** De 4° a 8°C mais quente, 15% a 20% mais seco e atraso da estação chuvosa.

## REGIÃO NORDESTE

a biodiversidade, a agricultura e a saúde da população.

**Cenário pessimista:**

De 3° a 6°C mais quente.

## REGIÃO SUDESTE

**Cenário otimista:** De 2° a 3°C mais quente. Extremos de chuvas, de enchentes e de temperaturas mais intensos, com impactos na agricultura, na saúde da população e na geração de energia elétrica.

**Cenário pessimista:**

De 3° a 6°C mais quente.

Chuvas e enchentes mais fortes.

# Convenção Marco sobre Mudança do Clima das Nações Unidas (UNFCCC)

## 1992

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4069.html#ancora>



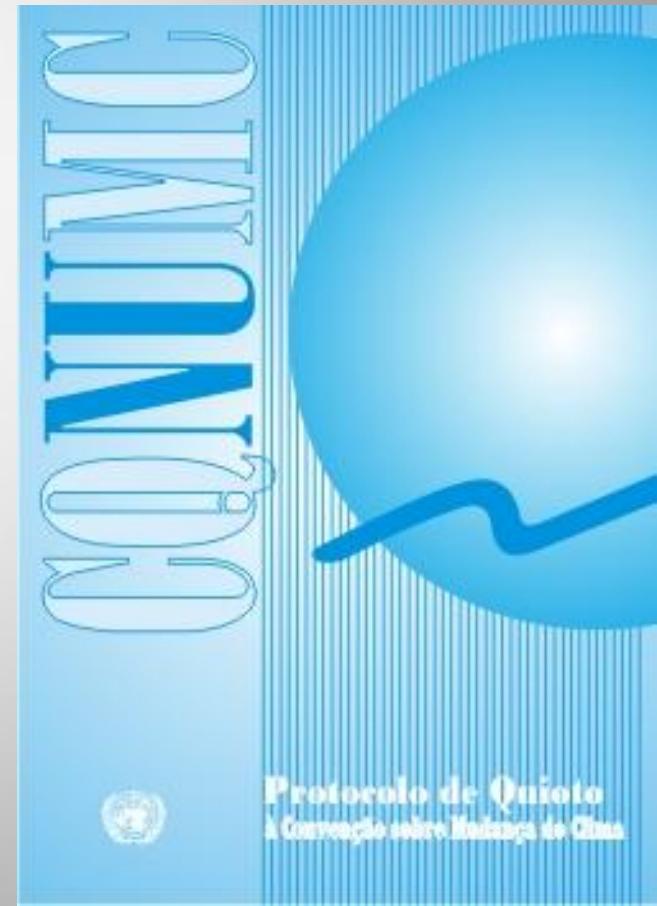
Reconhecimento do problema

Rio -92, Agenda 21, Declaração do Rio.

# Protocolo de Quioto - 1997

- Redução de emissões de países industrializados.
- Artigo 3 - Compromissos quantificados de limitação e redução de emissões
  - ... vistas a reduzir suas emissões totais desses gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012.

[http://www.mct.gov.br/index.php/  
content/view/27340.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/27340.html)



## Decisão 2/CP.13

### Redução das emissões provenientes do desflorestamento nos países em desenvolvimento: abordagens de incentivo à ação

dec/07 ONU, Conferencia em Bali

- (...)
- 3. Incentiva ainda as Partes a explorarem uma variedade de ações, identificarem opções e empreenderem esforços, entre os quais as atividades de demonstração, para lidar com os fatores causadores do desflorestamento que sejam pertinentes às suas circunstâncias nacionais, com **vistas à redução das emissões provenientes do desflorestamento e da degradação florestal**, e o conseqüente aumento dos estoques de carbono florestais devido ao manejo florestal sustentável. (...)
- Anexo: 2. As estimativas de redução ou aumento das emissões devem basear-se nos resultados, ser **demonstráveis, transparentes e verificáveis e produzidas de forma coerente no decorrer do tempo**;
- [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0025/25028.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0025/25028.pdf) acesso: 24set08

# Workshop 16 e 17 de maio de 2007 – Pucallpa sobre mudança climática



# Recomendações (19)

## 16 y 17 de maio de 2007

### ***Declaração de Pucallpa sobre mudança Climática e Amazônia Sul-ocidental***



Os representantes das organizações e instituições e pessoas presentes no encontro Sub-regional sobre Mudança Climática e Amazônia, realizado nos dias 16 e 17 de Maio de 2007 na cidade de Pucallpa, Perú, expressamos, por intermédio desta declaração, nossa profunda preocupação pelos impactos da mudança climática na Região MAP (Madre de Dios-Perú, Acre-Brasil e Pando-Bolivia) e Ucayali-Perú, assim como pelo ecossistema amazônico como um todo. Reconhecemos a urgência da implementação de mecanismos que permitam a diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEI) e que, de forma simultânea, promovam o desenvolvimento sustentável regional.

## PARA MITIGAÇÃO

1. Os governos nacionais e locais, unidos em uma aliança amazônica, devem gerar uma proposta comum, com a finalidade de **buscar compensação financeira pela redução das emissões de gases de efeito estufa (GEI) provenientes da derrubada da floresta**; esta proposta deve se concretizar antes da reunião da Conferencia das Partes do Convênio Marco de Mudança Climática das Nações Unidas (COP-14), em dezembro de 2007 em Bali, Indonésia.
  
2. Os governos nacionais e locais, unidos em uma aliança amazônica, devem **desenvolver sistemas de compensação por serviços ambientais no interior dos países e entre estes, como por exemplo, os recursos hídricos nas bacias transfronteiriças**.

# Workshop 16 e 17 de maio de 2007 – Pucallpa sobre mudança climática



# Recomendações (19)

## 16 y 17 de maio de 2007

### ***Declaração de Pucallpa sobre mudança Climática e Amazônia Sul-ocidental***



Os representantes das organizações e instituições e pessoas presentes no encontro Sub-regional sobre Mudança Climática e Amazônia, realizado nos dias 16 e 17 de Maio de 2007 na cidade de Pucallpa, Perú, expressamos, por intermédio desta declaração, nossa profunda preocupação pelos impactos da mudança climática na Região MAP (Madre de Dios-Perú, Acre-Brasil e Pando-Bolivia) e Ucayali-Perú, assim como pelo ecossistema amazônico como um todo. Reconhecemos a urgência da implementação de mecanismos que permitam a diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEI) e que, de forma simultânea, promovam o desenvolvimento sustentável regional.

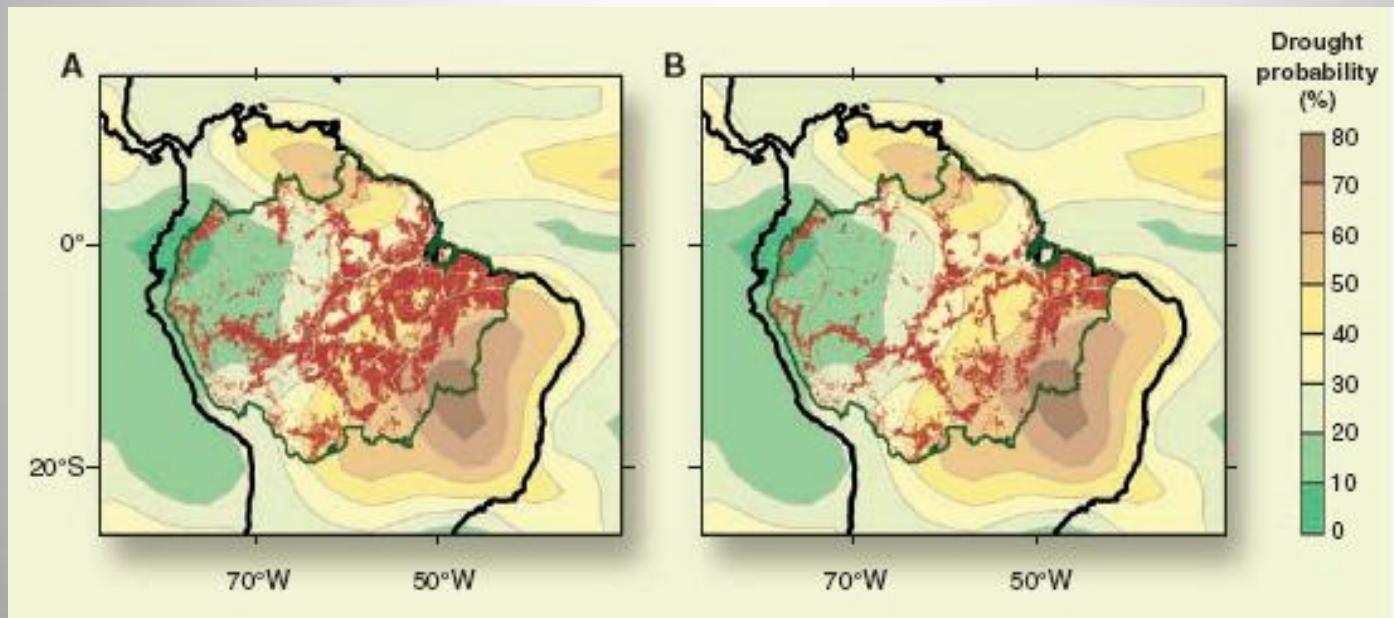
# PARA MITIGAÇÃO

1. Os governos nacionais e locais, unidos em uma aliança amazônica, devem gerar uma proposta comum, com a finalidade de **buscar compensação financeira pela redução das emissões de gases de efeito estufa (GEI) provenientes da derrubada da floresta**; esta proposta deve se concretizar antes da reunião da Conferencia das Partes do Convênio Marco de Mudança Climática das Nações Unidas (COP-14), em dezembro de 2007 em Bali, Indonésia.
  
2. Os governos nacionais e locais, unidos em uma aliança amazônica, devem **desenvolver sistemas de compensação por serviços ambientais no interior dos países e entre estes, como por exemplo, os recursos hídricos nas bacias transfronteiriças**.

# Resultados Científicos Recentes

1. As chuvas podem diminuir por causa de deforestamento. Manter florestas é manter o serviço de transpiração, isto é ciclando água.

Malhi et al. 2008. Science

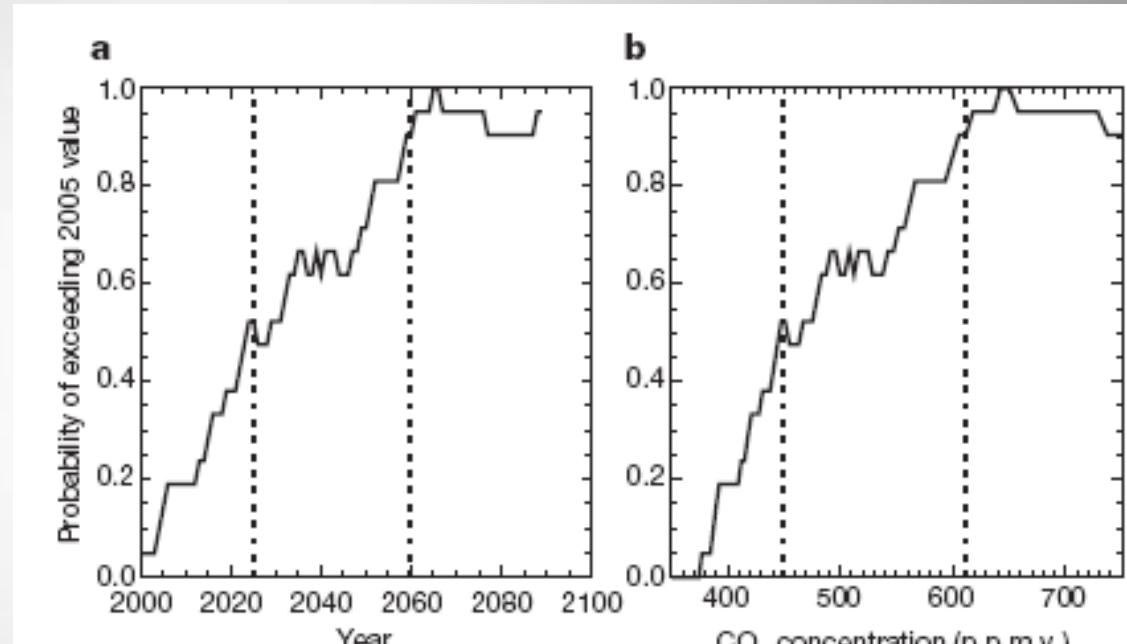


## Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon

Yadvinder Malhi,<sup>1\*</sup> J. Timmons Roberts,<sup>1,2</sup> Richard A. Betts,<sup>3</sup> Timothy J. Killeen,<sup>4</sup> Wenhong Li,<sup>5</sup> Carlos A. Nobre<sup>6</sup>

2. Secas como a de 2005 podem ficar mais frequentes com o aumento de gás carbônico. Cox et al. (2008) Nature.

Isto significaria que as florestas teriam mais estress via um aumento de calor e falta de água.



nature

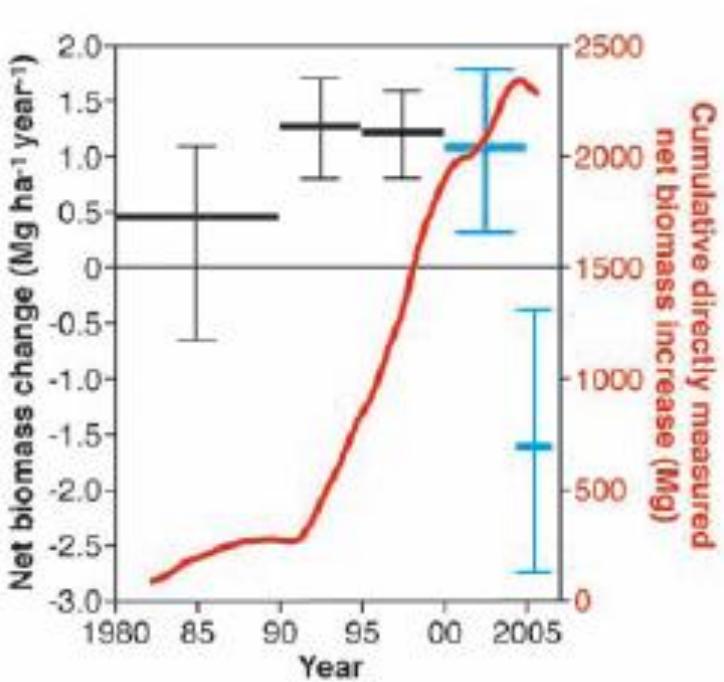
Vol 453 | 8 May 2008 | doi:10.1038/nature06960

LETTERS

## Increasing risk of Amazonian drought due to decreasing aerosol pollution

Peter M. Cox<sup>1,2</sup>, Phil P. Harris<sup>3</sup>, Chris Huntingford<sup>3</sup>, Richard A. Betts<sup>2</sup>, Matthew Collins<sup>2</sup>, Chris D. Jones<sup>2</sup>, Tim E. Jupp<sup>1</sup>, José A. Marengo<sup>4</sup> & Carlos A. Nobre<sup>4</sup>

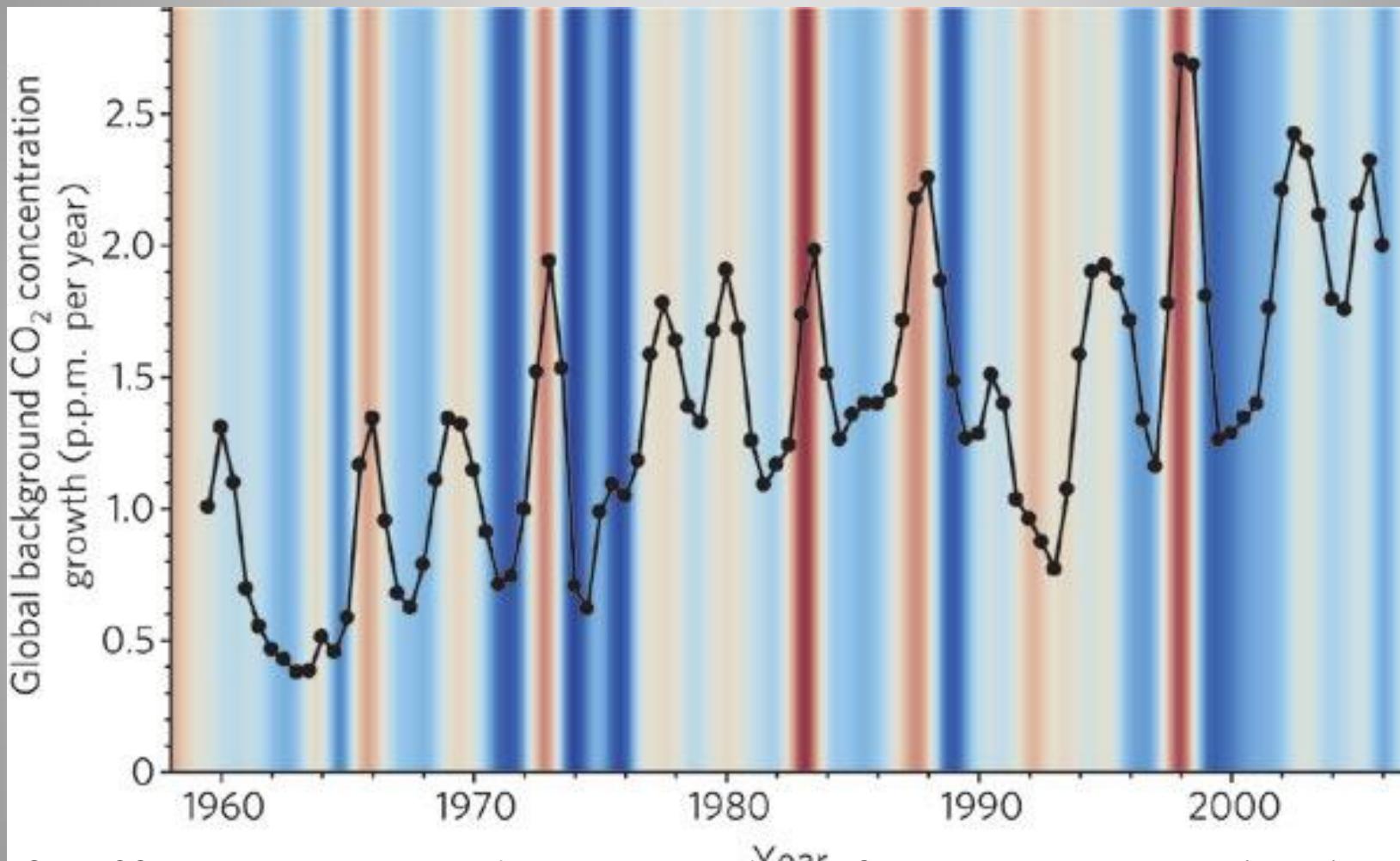
### 3. A seca de 2005 fez florestas perderem carbono no lugar de fixar carbono. Phillips et al. (2009). Science.



### Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest

Oliver L. Phillips,<sup>1\*</sup> Luiz E. O. C. Aragão,<sup>2</sup> Simon L. Lewis,<sup>1</sup> Joshua B. Fisher,<sup>2</sup> Jon Lloyd,<sup>1</sup> Gabriela López-González,<sup>1</sup> Yadvinder Malhi,<sup>2</sup> Abel Monteagudo,<sup>3</sup> Julie Peacock,<sup>1</sup> Carlos A. Quesada,<sup>1,4</sup> Geertje van der Heijden,<sup>1</sup> Samuel Almeida,<sup>5</sup> Iêda Amaral,<sup>4,6</sup> Luzmila Arroyo,<sup>7,8</sup> Gerardo Aymard,<sup>9</sup> Tim R. Baker,<sup>1</sup> Olaf Bánki,<sup>10</sup> Lilian Blanc,<sup>11</sup> Damien Bonal,<sup>12</sup> Paulo Brando,<sup>13,14</sup> Jerome Chave,<sup>15</sup> Átila Cristina Alves de Oliveira,<sup>4</sup> Nallaret Dávila Cardozo,<sup>16</sup> Claudia I. Czimczik,<sup>17</sup> Ted R. Feldpausch,<sup>1</sup> Maria Aparecida Freitas,<sup>5</sup> Emanuel Gloor,<sup>1</sup> Niro Higuchi,<sup>18</sup> Eliana Jiménez,<sup>19</sup> Gareth Lloyd,<sup>20</sup> Patrick Meir,<sup>21</sup> Casimiro Mendoza,<sup>22</sup> Alexandra Morel,<sup>2</sup> David A. Neill,<sup>8,23</sup> Daniel Nepstad,<sup>24,25</sup> Sandra Patiño,<sup>1,11</sup> Maria Cristina Peñuela,<sup>19</sup> Adriana Prieto,<sup>26</sup> Fredy Ramírez,<sup>16</sup> Michael Schwarz,<sup>1,27</sup> Javier Silva,<sup>2</sup> Marcos Silveira,<sup>28</sup> Anne Sota Thomas,<sup>29</sup> Hans ter Steege,<sup>30</sup> Juliana Stropp,<sup>30</sup> Rodolfo Vásquez,<sup>3</sup> Przemysław Zelazowski,<sup>2</sup> Esteban Alvarez Dávila,<sup>31</sup> Sandy Andelman,<sup>6</sup> Ana Andrade,<sup>4</sup> Kuo-Jung Chao,<sup>1</sup> Terry Erwin,<sup>32</sup> Anthony Di Fiore,<sup>33</sup> Eurídice Honorio C.,<sup>34</sup> Helen Keeling,<sup>1</sup> Tim J. Killeen,<sup>7</sup> William F. Laurance,<sup>4,35</sup> Antonio Peña Cruz,<sup>3</sup> Nigel C. A. Pitman,<sup>36</sup> Percy Núñez Vargas,<sup>37</sup> Hirma Ramírez-Angulo,<sup>38</sup> Agustín Rudas,<sup>39</sup> Rafael Salamão,<sup>5</sup> Natalino Silva,<sup>40</sup> John Terborgh,<sup>41</sup> Armando Torres-Lezama<sup>38</sup>

#### 4. El Niños e a aceleração de acúmulo de gás carbônico – mais quente, mais rápido o acúmulo.



Global CO<sub>2</sub> concentration is estimated from measurements from the South Pole and the Mauna Loa (Hawaii) long-term monitoring stations (ref. 17, updated). The black dots represent centred annual averages calculated at six-monthly intervals. The coloured background shows the variation of the multivariate El Niño–Southern Oscillation index. Blue shades indicate negative phases, and brown shades positive phases, of this index<sup>18</sup>. p.p.m., parts per million.

Preocupações da Aldeia Nova Vida Shanenawa, 20mar09,  
**resultados 1,2,3 igual do artigo do Phillips et al.**

### FUTURO

- \* não vai mais existir água.
- \* o calor pode acabar com a própria humanidade.
- \* faltar peixe e animais para alimentação.
- \* muita doenças provocadas pelo calor.
- \* vai faltar espaço para fazer roçado

### TRESENTE-

ALDEIA NOVA VIDA  
SHANENAWA

1. MUITO CALOR
2. RIOS E IGARAPÉS, LAGO SECANDO
3. MUITA SECA PREJUDICANDO AS PLANTAGENS.
4. ÁREA POLUIDA
5. ÁGUA POLUIDA
6. GRANDE QUEIMADA E DESMANTELAMENTO
7. FOME
8. DESBARRANCAMENTO
9. EXTINÇÃO DE ANIMAIS

# Implicações destes artigos e informações

- **Variabilidade climática já pode causar problemas sérios** (ver a seca do ano 1926)
- **Florestas são mais vulneráveis** a mudança climática do que pensavamos.
- **O papel delas para chuvas** é muito importante, não só para Amazônia.
- **Fogo descontrolado** pode causar grandes estragos.
- Para **REDD** funcionar, a premissa é que o carbono continua na floresta. Estas informações mostram que esta premissa é frágil.
- Temos que ter **reduções rápidas em todas as emissões** para manter florestas em pé.

# Alguns recursos para pessoas que estão ligados a florestas

- Imagens de satélite para ver a cobertura florestal
  - [www.inpe.br](http://www.inpe.br) – CBERS, Landsat, GOES,
  - [www.earth.google.com](http://www.earth.google.com) - detalhes – Landsat, QuickBird
  - <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov> – imagens MODIS
  - [www.funtac.ac.gov.br](http://www.funtac.ac.gov.br) cartas –imagens do florestas impactadas
- Imagens de nuvens/chuva/seca, risco de fogo, focos de calor
  - [www.cptec.inpe.br/queimadas](http://www.cptec.inpe.br/queimadas)
  - [www.map-amazonia.net](http://www.map-amazonia.net) Forum GTP Queimadas



This publication is made possible by the generous support of the American people through the United States Agency for International Development (USAID), under the terms of the TransLinks Cooperative Agreement No.EPP-A-00-06-00014-00 to The Wildlife Conservation Society. TransLinks is a partnership of WCS, The Earth Institute, Enterprise Works/VITA, Forest Trends and the Land Tenure Center. The contents are the responsibility of the authors and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States government.