

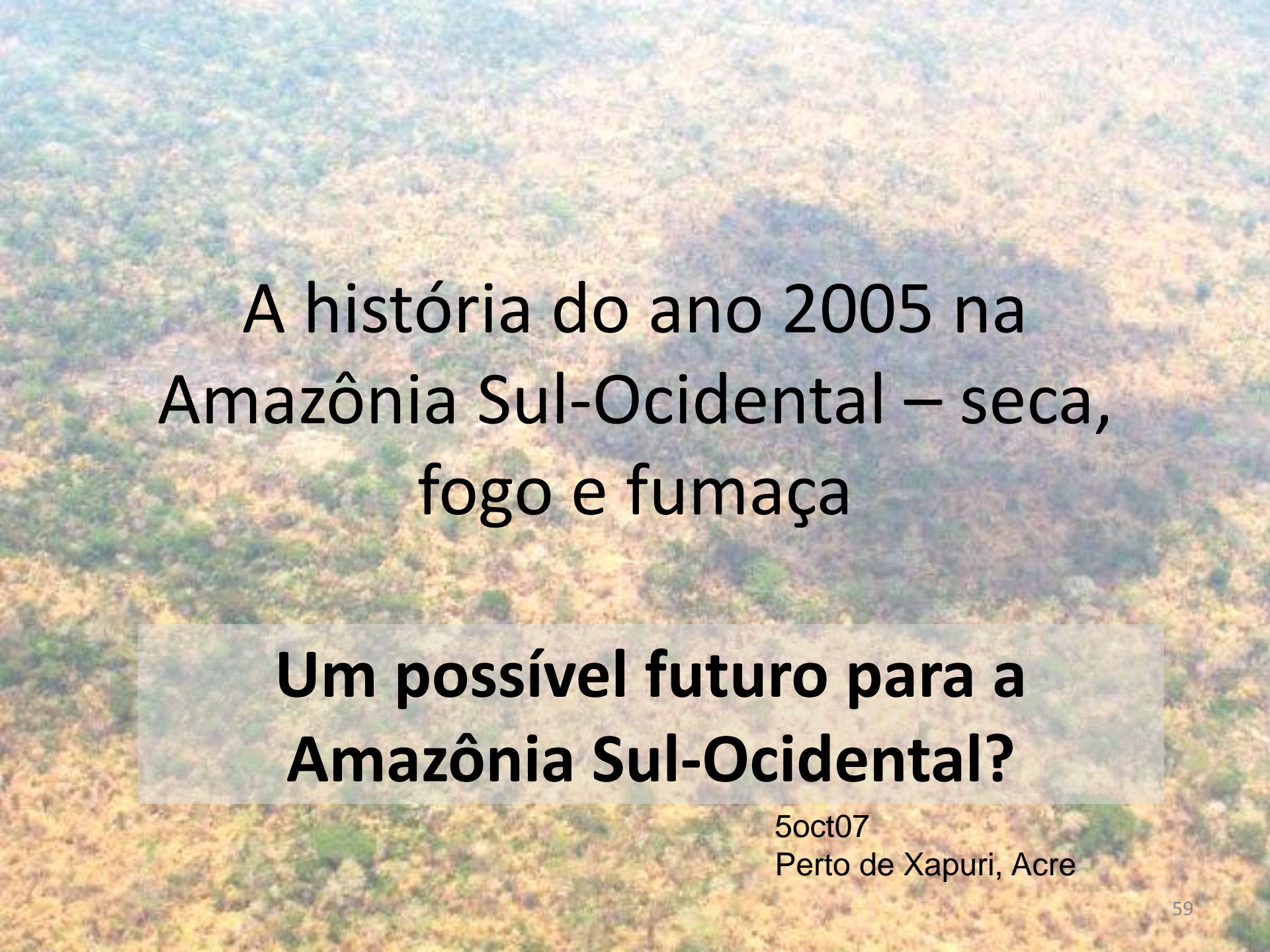
Módulo 1: **Mudanças climáticas e florestas - Noções** **básicas sobre as negociações de clima e a** **importância do PSA**

Foster Brown
Curso para lideranças comunitárias
Pagamentos para Serviços Ambientais
WHRC
fbrown@uol.com.br
17 de agosto de 2009

Imagem:GOES
10 de maio de 2009
www.cptec.inpe.br

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.
- **Sufrimento** – caso da seca de 2005.



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

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

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***

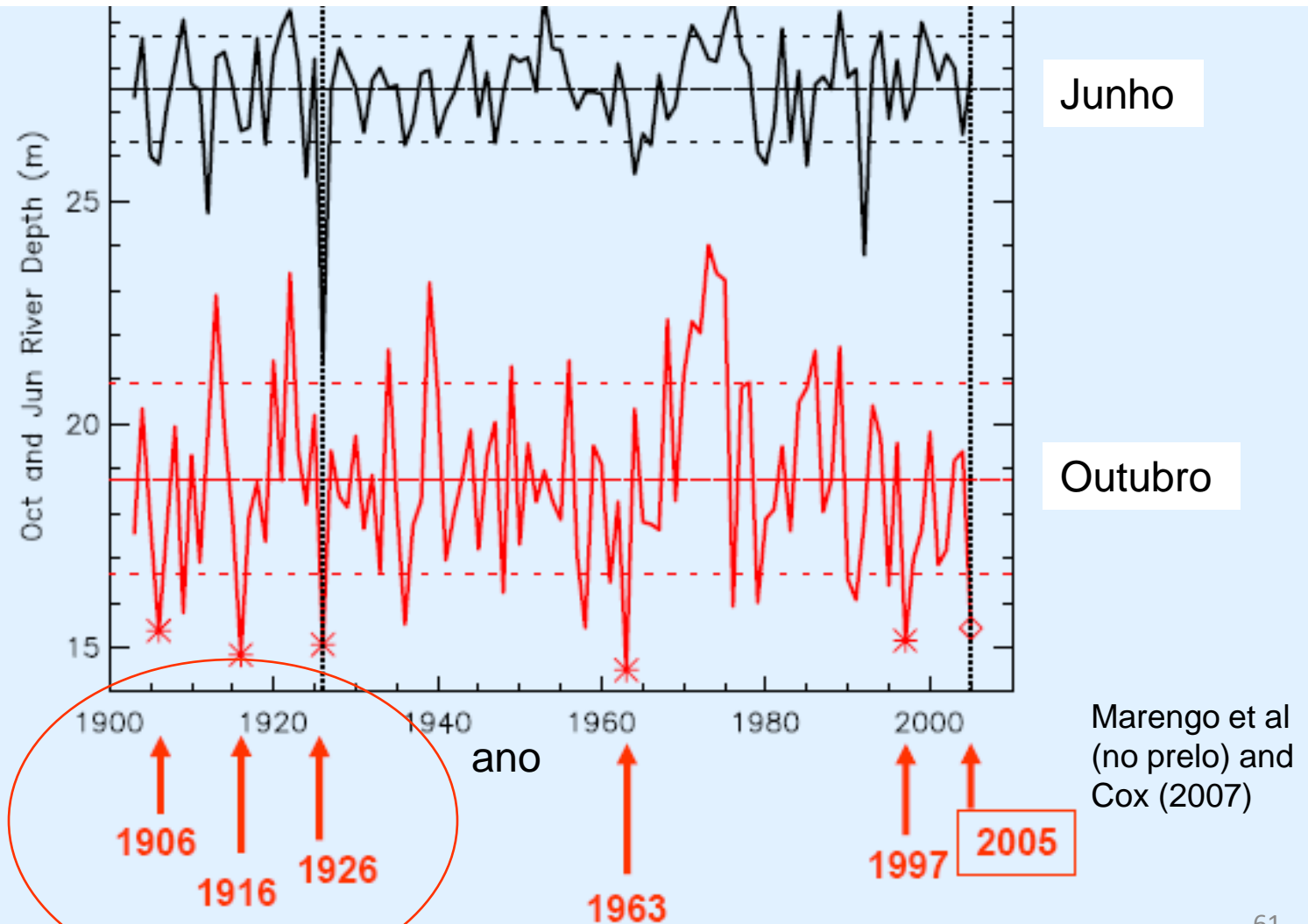
*CPTEC/INPE, São Paulo, Brazil

** CTA/IAE, São Paulo, Brazil

***WHRC/UFAC

Os rios são espelhos das chuvas - I,

O ano de 2005 foi a 6ª 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 indígenas

Geoglifos

- Centenas no Acre
- Formas geométricas
 - Circulos
 - Quadrados
 - Rectangulos
- 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)



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

Alceu Ranzi

alceuranzi@hotmail.com

www.geoglifos.com.br

(68) 8114.9667

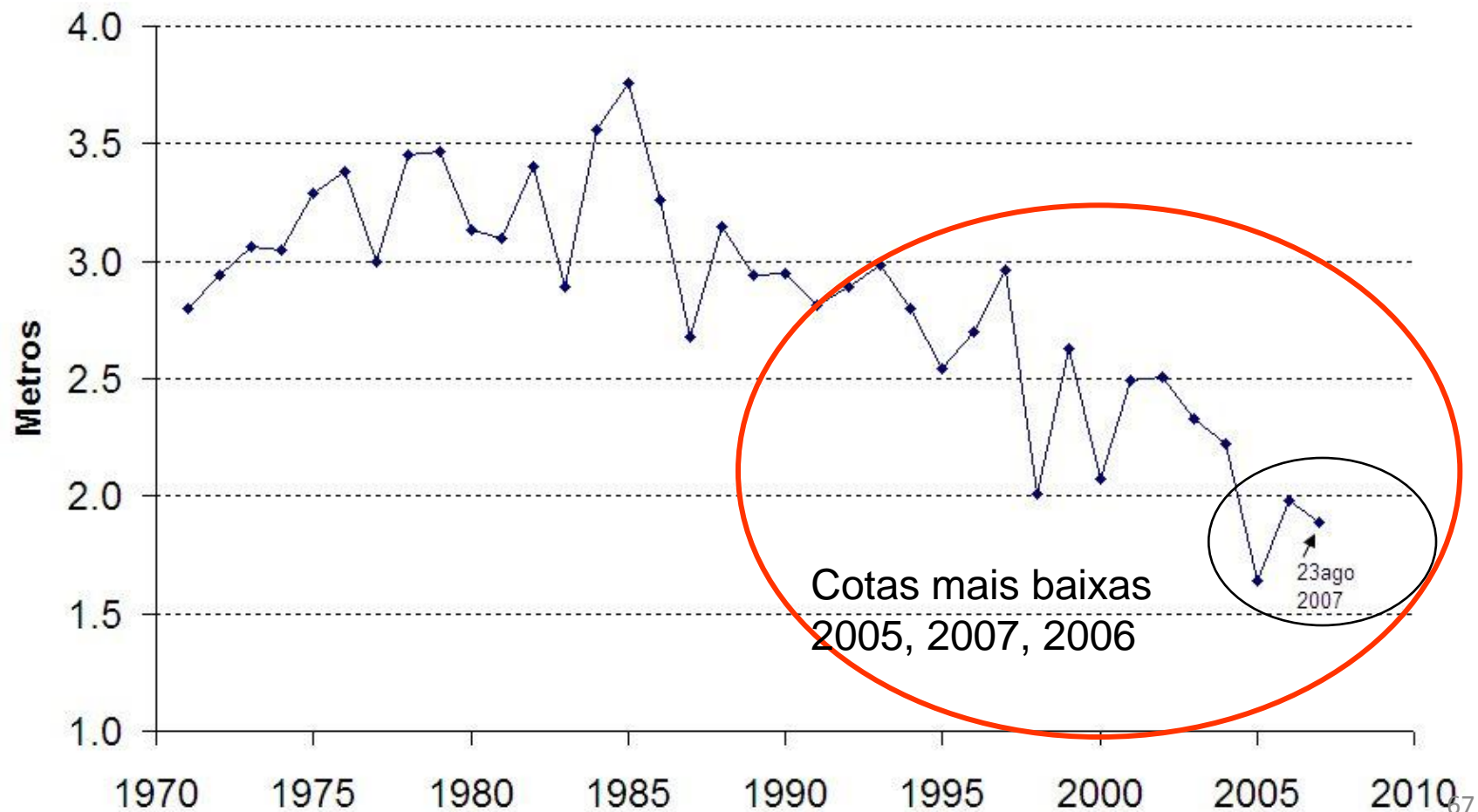
Fonte: Ranzi (2001)

Os rios são espelhos das chuvas - II

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

Cota mínima 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 - Nº 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 fato é que, desde 2003, a cidade já sofreu com a falta de água, e, 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 Atmapá, ficaria comprometida.

PÁGINA 5

30Jun05

Bombeiros atraem multidão no Centro

PÁGINA 13

Justiça condena os fraudadores



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 Branco.

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

REGICLAY SAADY

21 de setembro de 2005

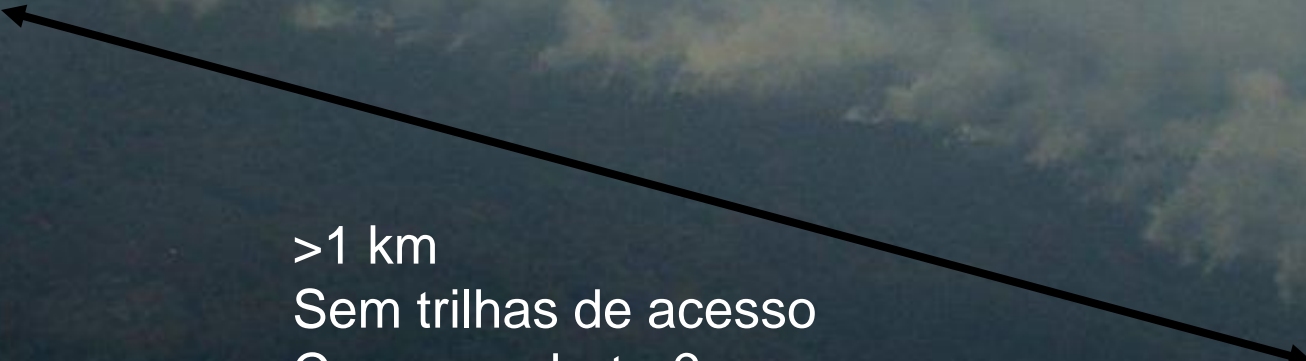
■ O governador Jorge Viana deve decretar situação de emergência em todo o Acre a partir do início de outubro. O anúncio deve ser feito em reunião com dirigentes do Imac, Ibama, MPE, MPF e demais instituições ligadas à questão do meio ambiente. Durante o encontro, que acontece às 8 horas na sede do Ministério 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 às 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

Fogo na floresta 27Set05



>1 km
Sem trilhas de acesso
Como combater?

Foram Deus e as chuvas que
apagaram os incêndios.

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



Com a seca, vem o fogo - espalhando

24set05 entre Capixaba e Epitaciolândia

Ventos fortes - fogo incontrolável

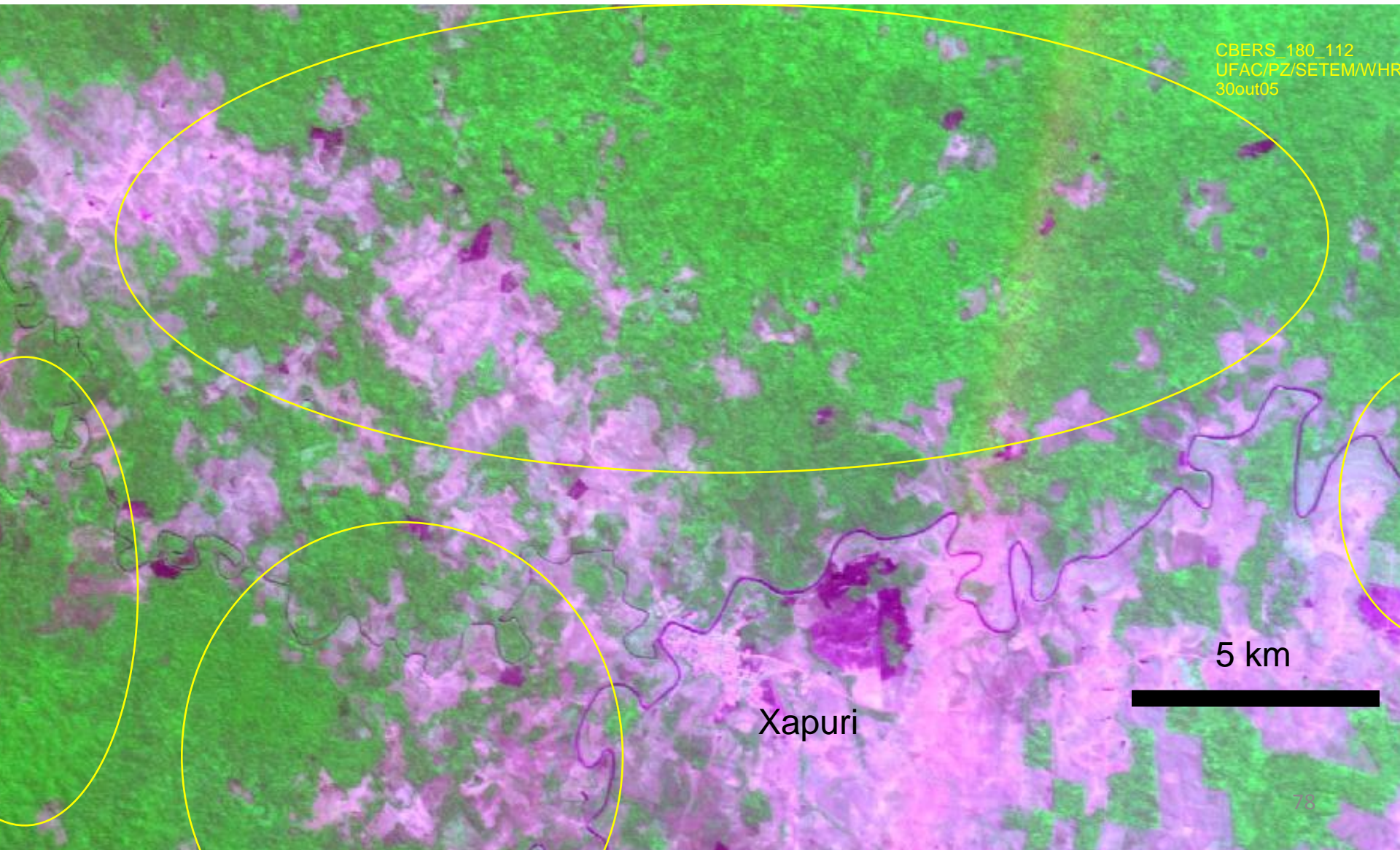


An aerial photograph of a forest landscape. A large, irregularly shaped area of the forest canopy is missing, revealing a lighter-colored ground or a different layer of vegetation underneath. This area is surrounded by dense, darker green forest. The overall scene shows a significant disturbance in the forest structure.

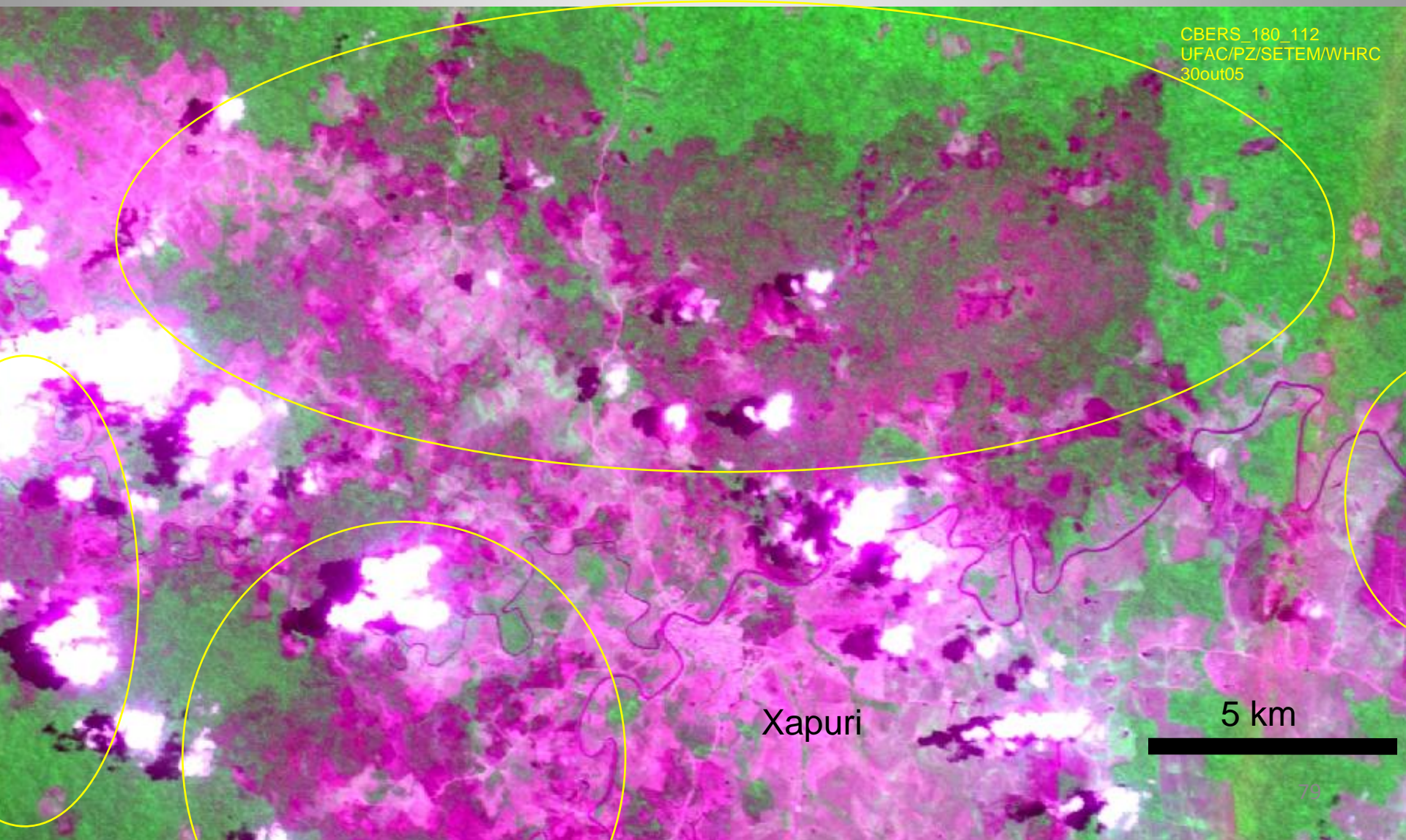
Exemplo de Floresta com Copa Afetada

5oct07
Perto de Xapuri, Acre

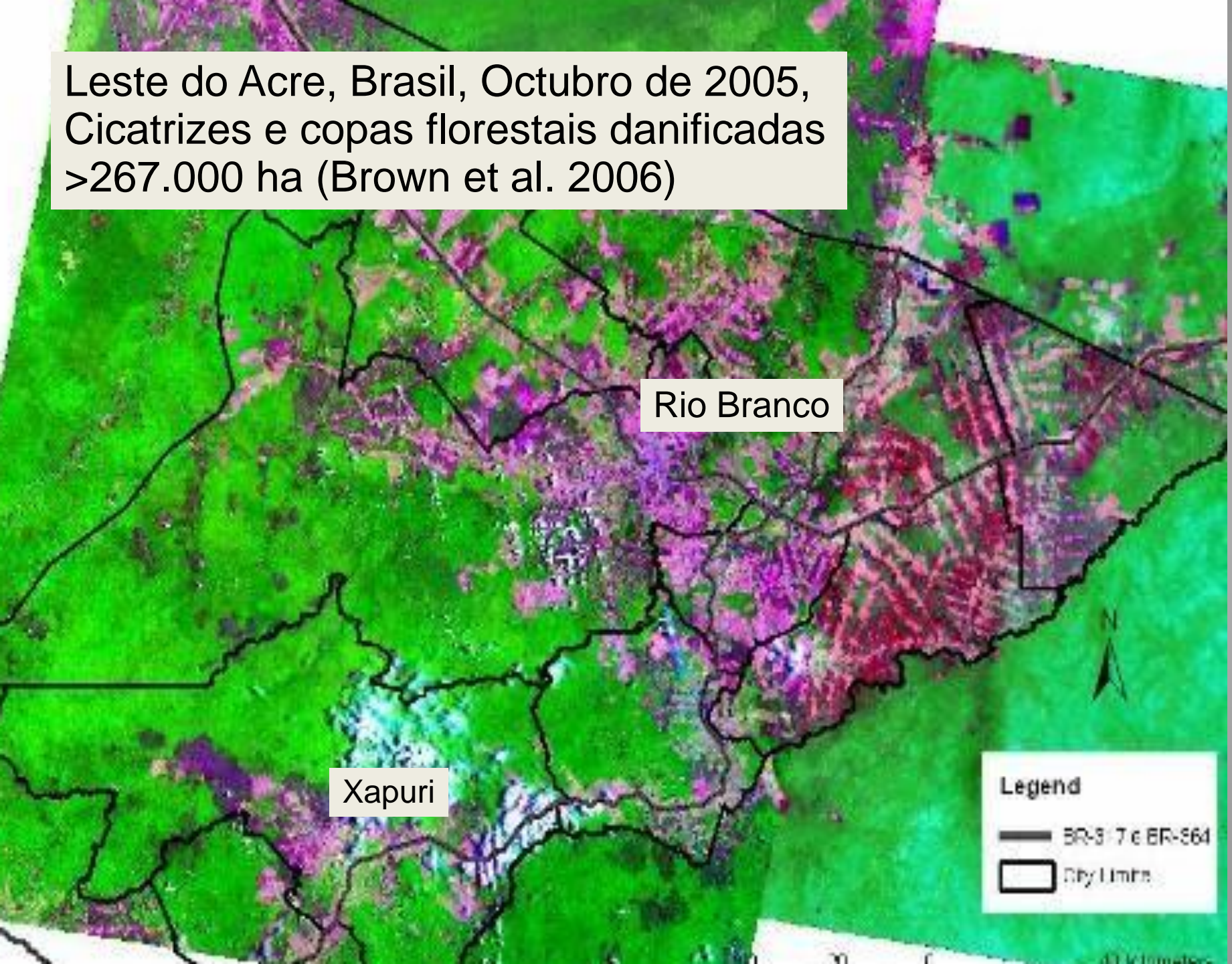
Xapuri 21ago05



Xapuri 12out05



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

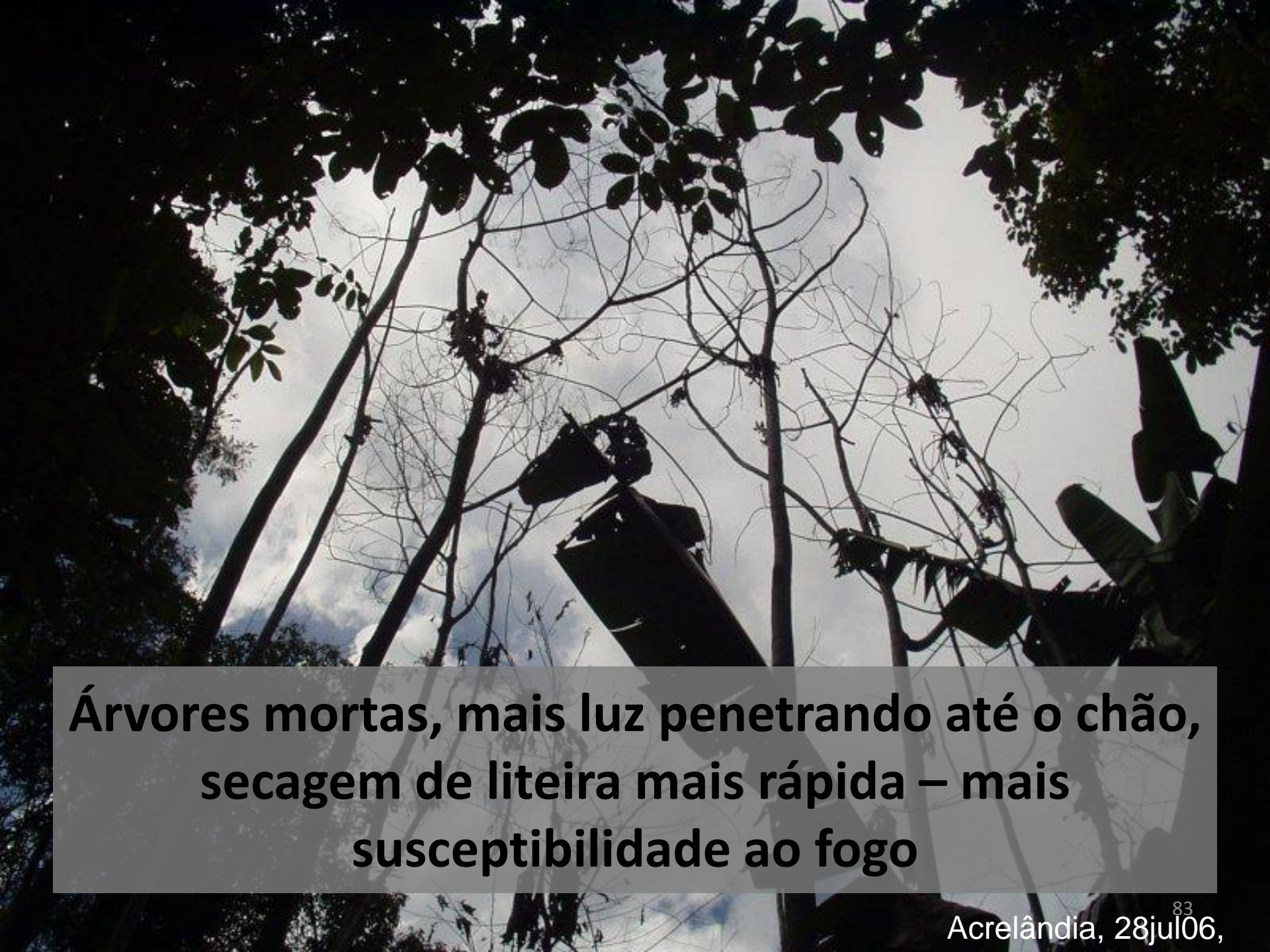


Morte de árvores finas Acrelândia 28jul06



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

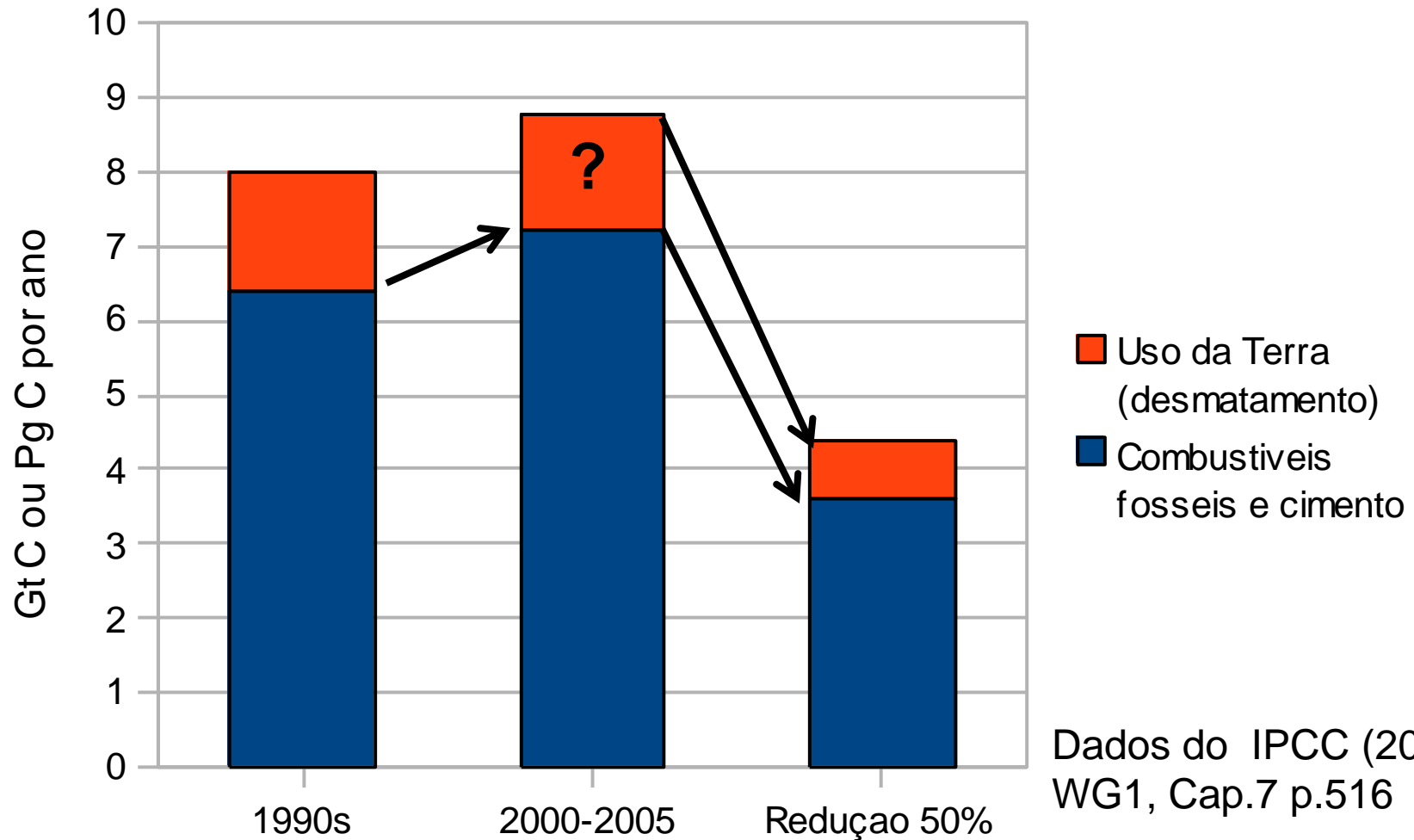
- Exemplo: **Florestas afetadas por incêndios detectados via imagens em 2005**
- Acre: > 267.000 ha
- Pando: > 120.000 ha
- Madre de Dios: >> 20.000 ha
- Total: > 400.000 ha
- Se o impacto ambiental fosse igual a multa de 1.000 reais (500 dólares)/ha, a Região ficou **200 milhões de dólares mais empobrecida.**

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



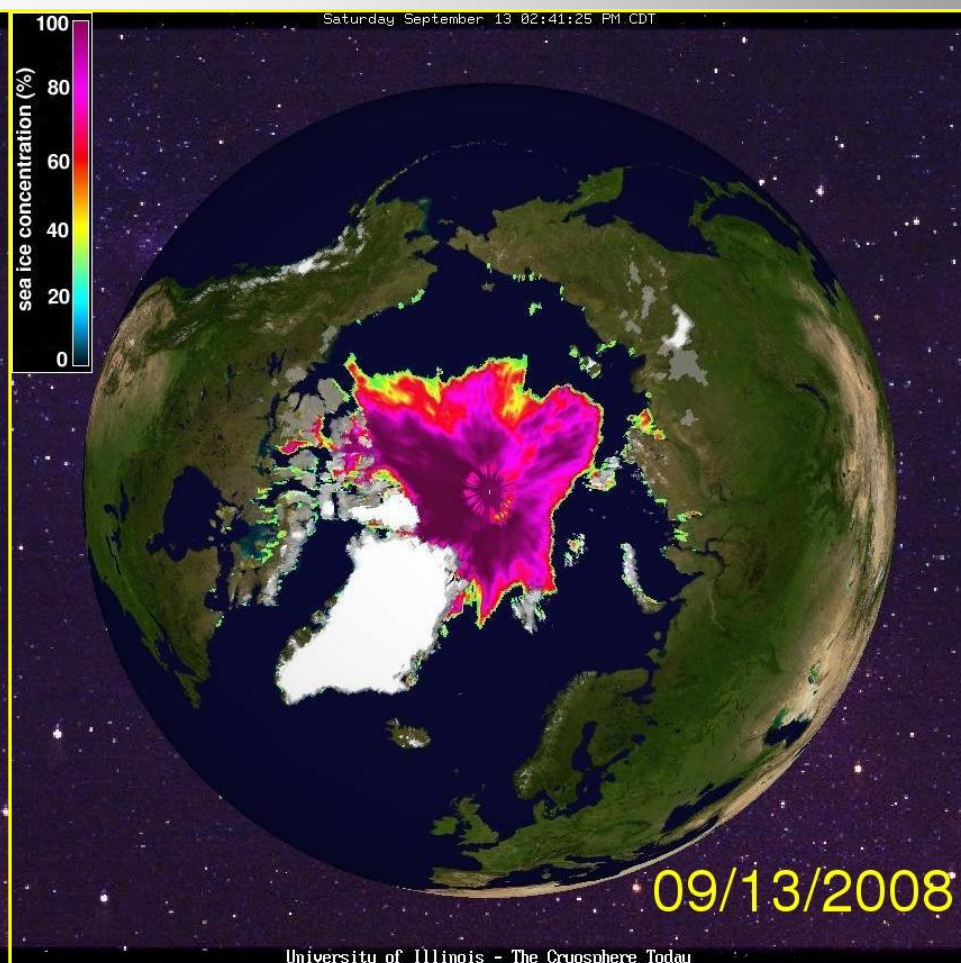
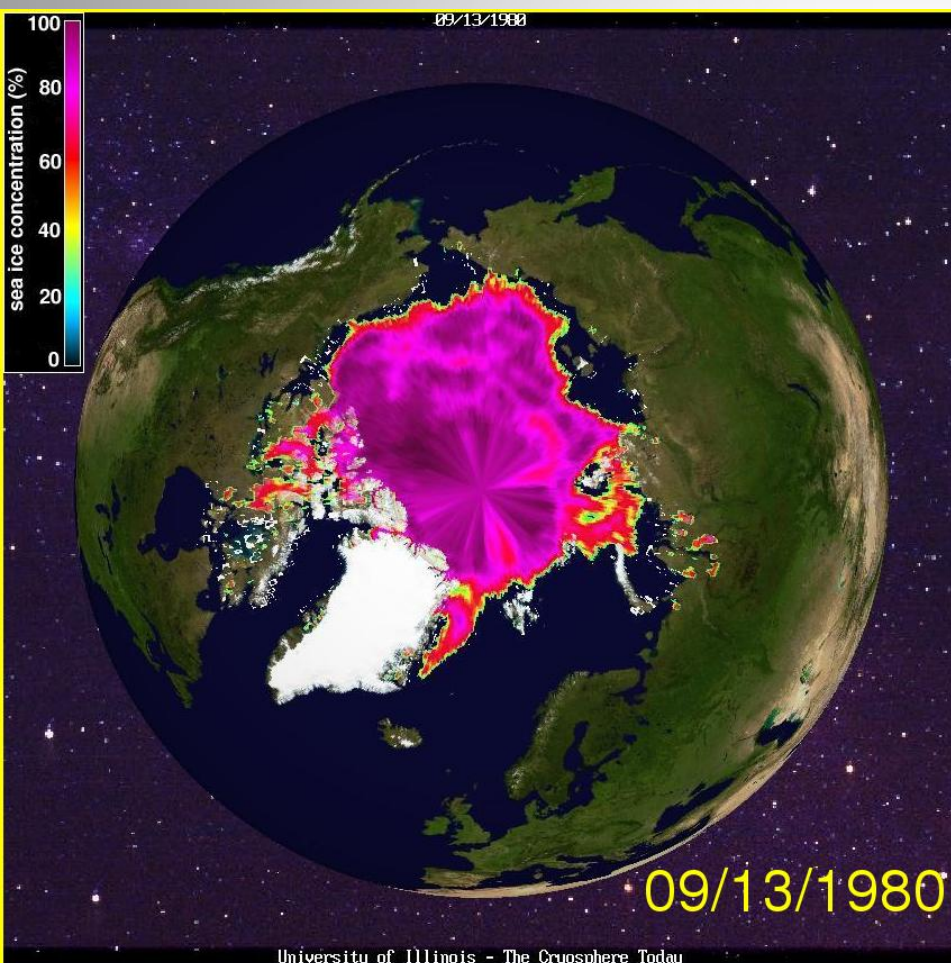
E se não fazemos?

- 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

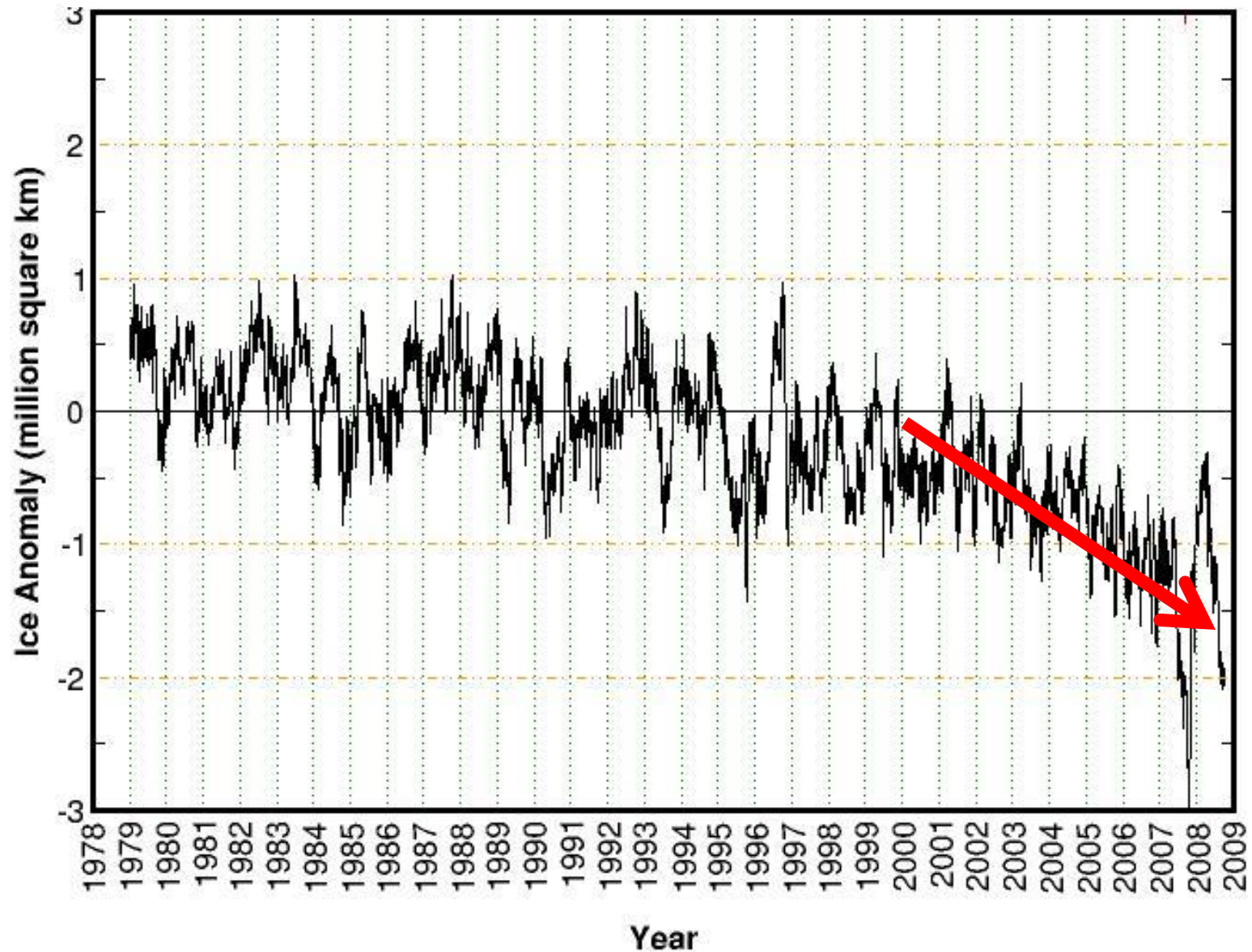
Exemplo de mudança recente que está acontecendo:

<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 MARENGO 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>



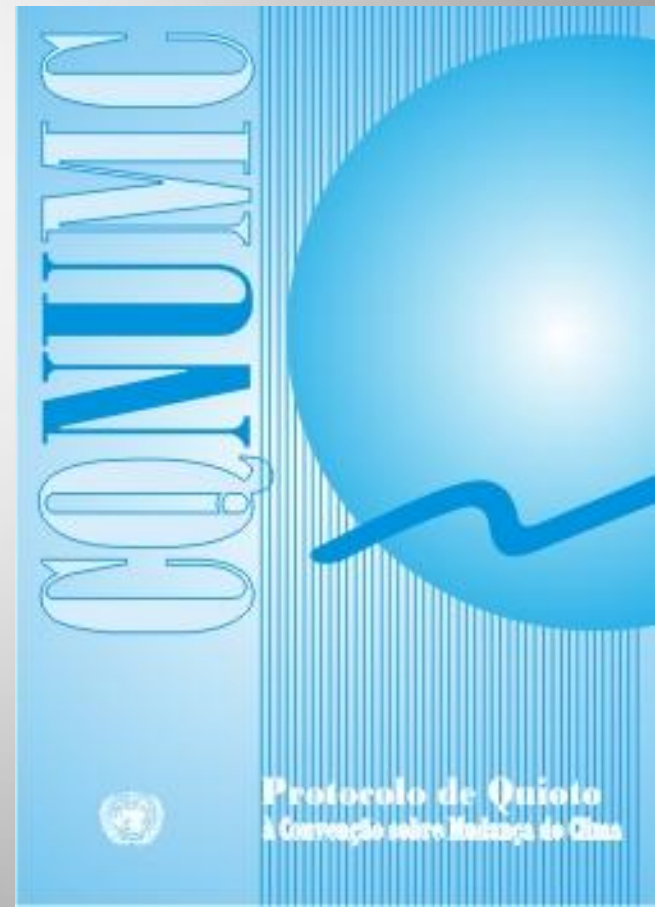
Reconhecimento do problema

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>



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 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-Bolívia) 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



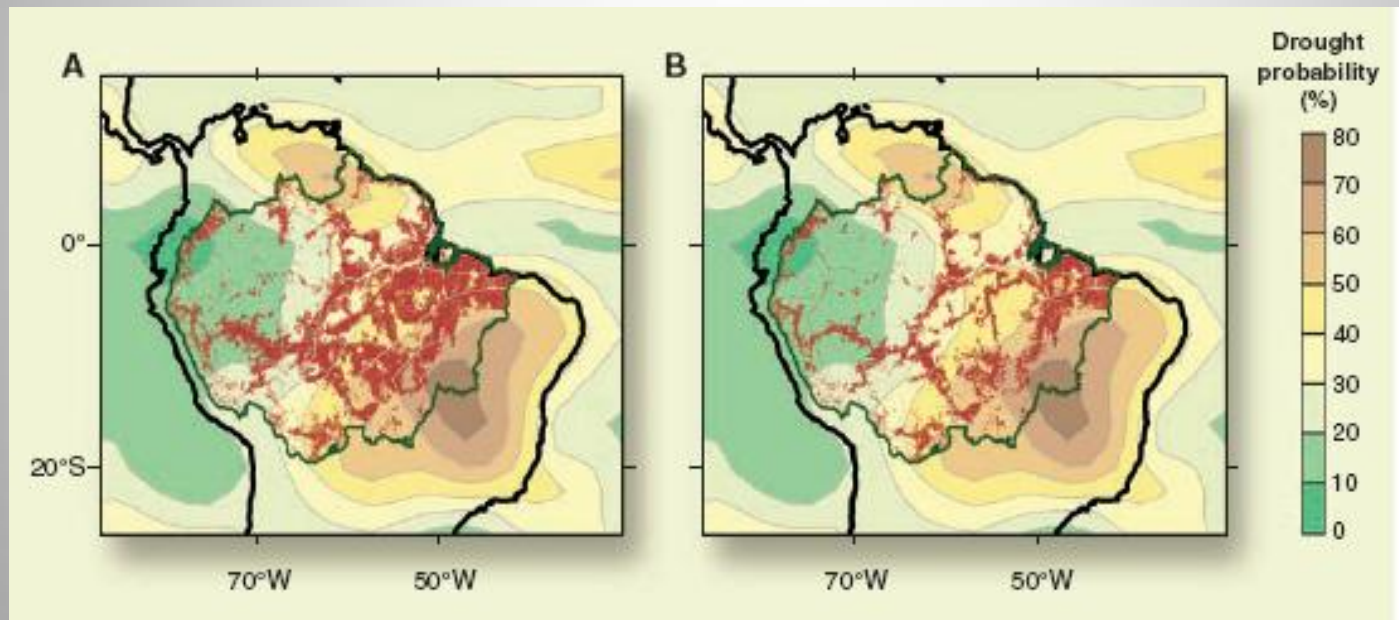
Os representantes das organizações e instituições e pessoas presentes no encontro Sub-regional sobre Mudança Climática e Amazônia, realizado nos dias 16 e 17 de Maio de 2007 na cidade de Pucallpa, Perú, expressamos, por intermédio desta declaração, nossa profunda preocupação pelos impactos da mudança climática na Região MAP (Madre de Dios-Perú, Acre-Brasil e Pando-Bolívia) 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 Recientes

1. As chuvas podem diminuir por causa de deflorestamento. Manter florestas é manter o serviço de transpiração, isto é ciclando água.
Malhi et al. 2008. Science

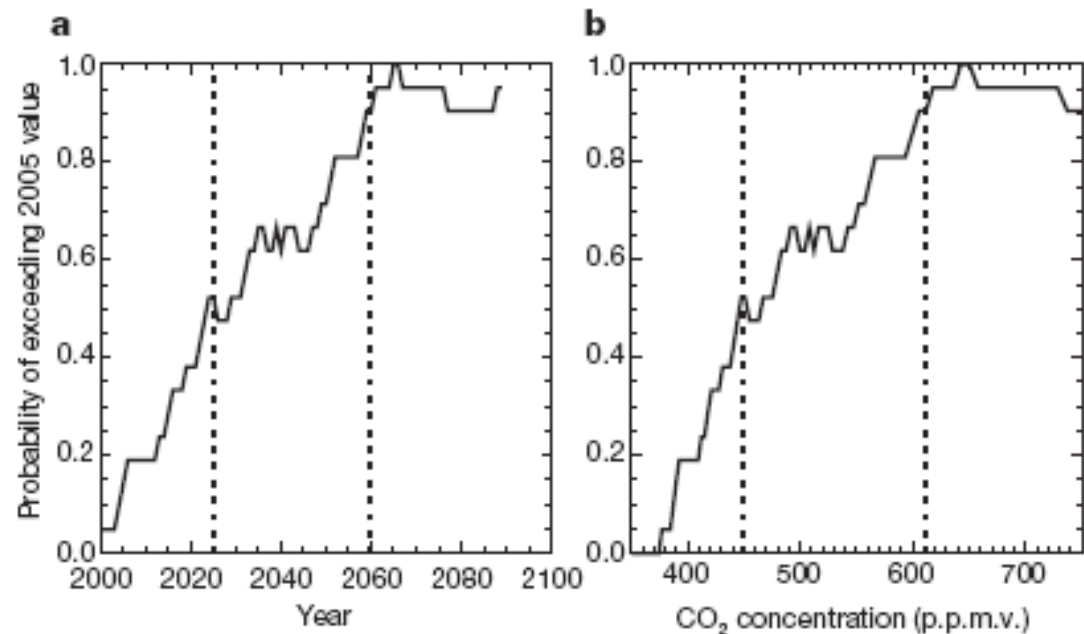


Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon

Yadvinder Malhi,^{1*} J. Timmons Roberts,^{1,2} Richard A. Betts,³ Timothy J. Killeen,⁴ Wenhong Li,⁵ Carlos A. Nobre⁶

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 estresse via um aumento de calor e falta de água.



nature

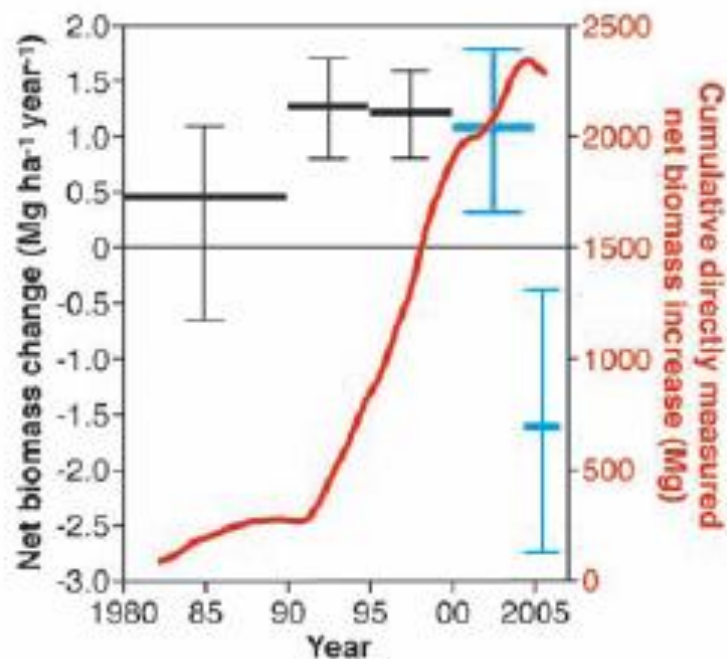
Vol 453|8 May 2008|doi:10.1038/nature06960

LETTERS

Increasing risk of Amazonian drought due to decreasing aerosol pollution

Peter M. Cox^{1,2}, Phil P. Harris³, Chris Huntingford³, Richard A. Betts², Matthew Collins², Chris D. Jones², Tim E. Jupp¹, José A. Marengo⁴ & Carlos A. Nobre⁴

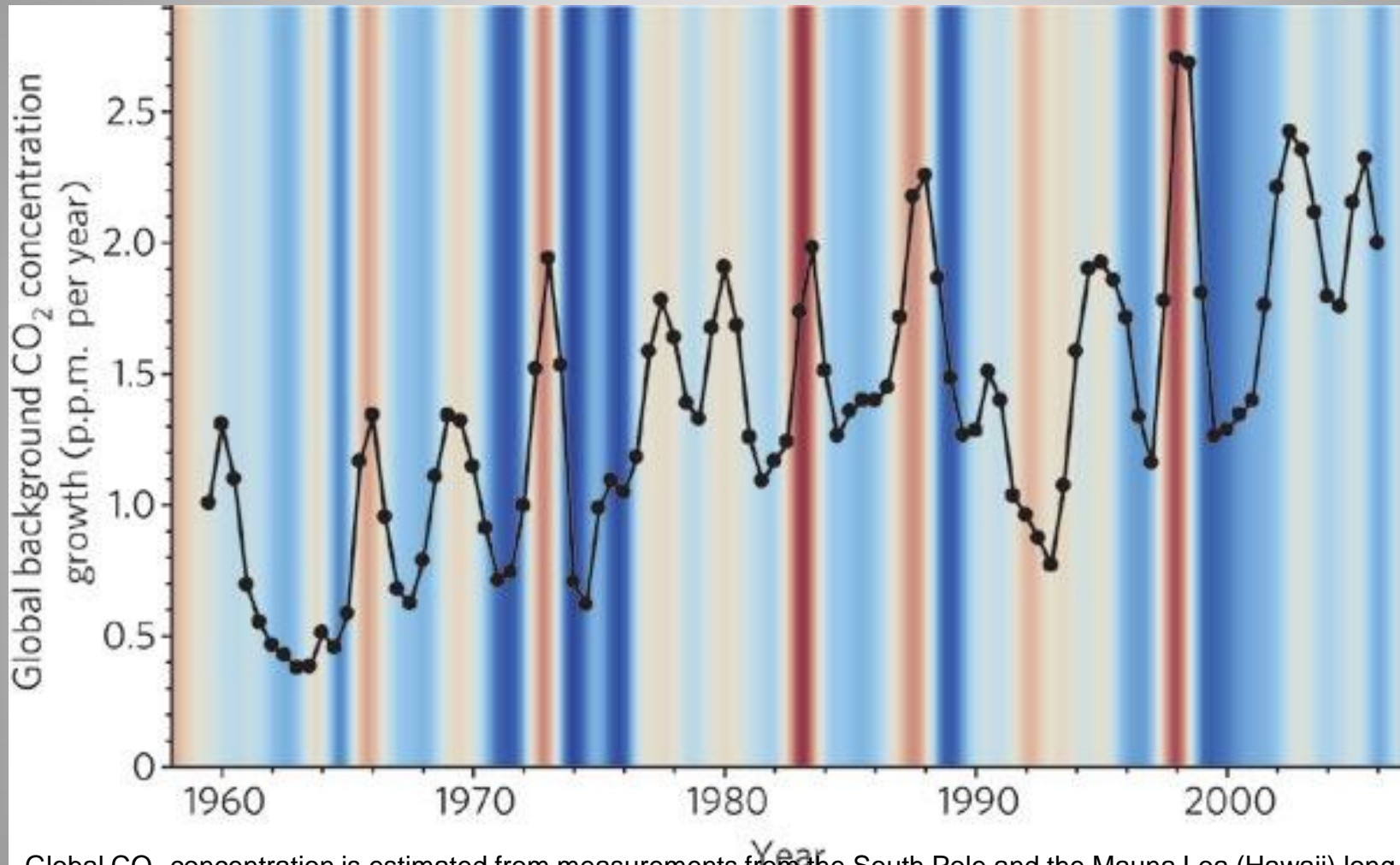
3. A seca de 2005 fez florestas perderem carbono no lugar de fixar carbono. Phillips et al. (2009). Science.



Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest

Oliver L. Phillips,^{1*} Luiz E. O. C. Aragão,² Simon L. Lewis,¹ Joshua B. Fisher,² Jon Lloyd,¹ Gabriela López-González,¹ Yadvinder Malhi,² Abel Monteagudo,³ Julie Peacock,¹ Carlos A. Quesada,^{1,4} Geertje van der Heijden,¹ Samuel Almeida,⁵ Iêda Amaral,^{4,6} Luzmila Arroyo,^{7,8} Gerardo Aymard,⁹ Tim R. Baker,¹ Olaf Bánki,¹⁰ Lilian Blanc,¹¹ Damien Bonal,¹² Paulo Brando,^{13,14} Jerome Chave,¹⁵ Átila Cristina Alves de Oliveira,⁴ Nallaret Dávila Cardozo,¹⁶ Claudia I. Czimczik,¹⁷ Ted R. Feldpausch,¹ Maria Aparecida Freitas,⁵ Emanuel Gloor,¹ Niro Higuchi,¹⁸ Eliana Jiménez,¹⁹ Gareth Lloyd,²⁰ Patrick Meir,²¹ Casimiro Mendoza,²² Alexandra Morel,² David A. Neill,^{8,23} Daniel Nepstad,^{24,25} Sandra Patiño,^{1,11} Maria Cristina Peñuela,¹⁹ Adriana Prieto,²⁶ Fredy Ramírez,¹⁶ Michael Schwarz,^{1,27} Javier Silva,² Marcos Silveira,²⁸ Anne Sota Thomas,²⁹ Hans ter Steege,³⁰ Juliana Stropp,³⁰ Rodolfo Vásquez,³ Przemyslaw Zelazowski,² Esteban Alvarez Dávila,³¹ Sandy Andelman,⁶ Ana Andrade,⁴ Kuo-Jung Chao,¹ Terry Erwin,³² Anthony Di Fiore,³³ Eurídice Honorio C.,³⁴ Helen Keeling,¹ Tim J. Killeen,⁷ William F. Laurance,^{4,35} Antonio Peña Cruz,³ Nigel C. A. Pitman,³⁶ Percy Núñez Vargas,³⁷ Hirma Ramírez-Angulo,³⁸ Agustín Rudas,³⁹ Rafael Salamáão,⁵ Natalino Silva,⁴⁰ John Terborgh,⁴¹ Armando Torres-Lezama³⁸

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



Global CO₂ 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 index¹⁸. p.p.m., parts per million.

2008. Terrestrial ecosystem carbon dynamics and climate feedbacks. *Nature*

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

PRESENTE-

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 DESMATAMENTO
- 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 pensávamos.
- **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 – CBERS, Landsat, GOES,
 - www.earth.google.com - detalhes – Landsat, QuickBird
 - <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov> – imagens MODIS
 - 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
 - www.map-amazonia.net Forum GTP Queimadas