

VIII Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

III Mostra de Extensão

IFF . UENF . UFF

De 17 a 21 de outubro

No Centro de Convenções da UENF

XI Mostra de Pós-Graduação

UENF



Mais Informações:

Tel: 27397219

Email: proex@uenf.br

Mudanças Climáticas

Desastres Naturais e Prevenção de Riscos

Realização:



Apoio:



Ministério da
Ciência e Tecnologia



UENF

Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro

**CENTRO DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIAS
CCT**



LAMET
Laboratório de Meteorologia

Prof. José Carlos Mendonça

Eng. Agrônomo D.Sc.

19/10/2011

IFF-GUARUS

16/11/2011

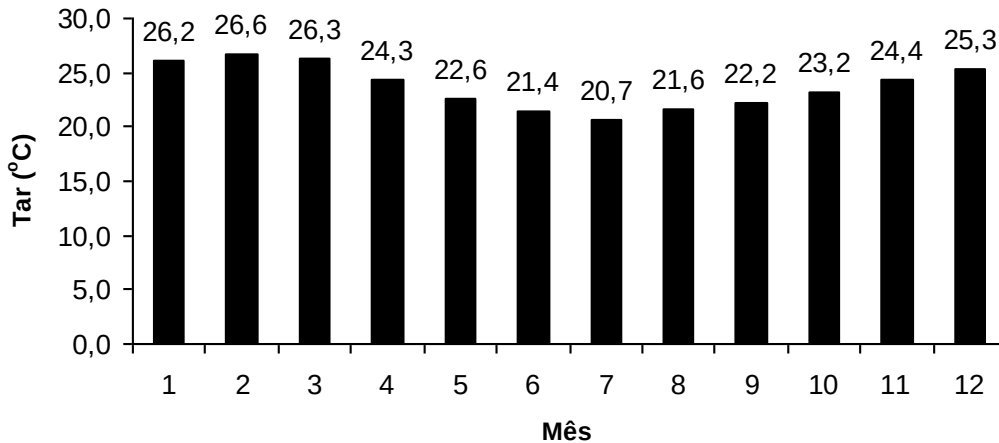
EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS NA REGIÃO NORTE FLUMINENSE

Normais Climatológicas

INMET

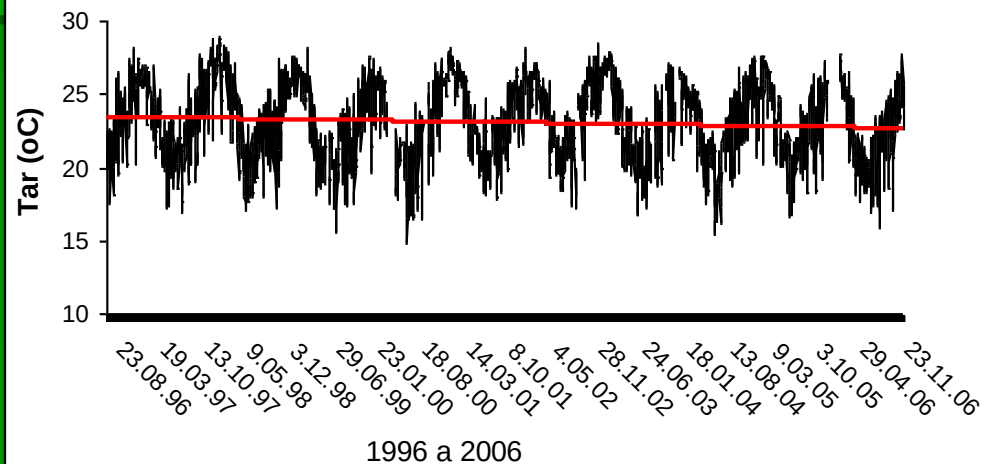
Temperatura do Ar

Temperatura do Ar (1961 a 1990)



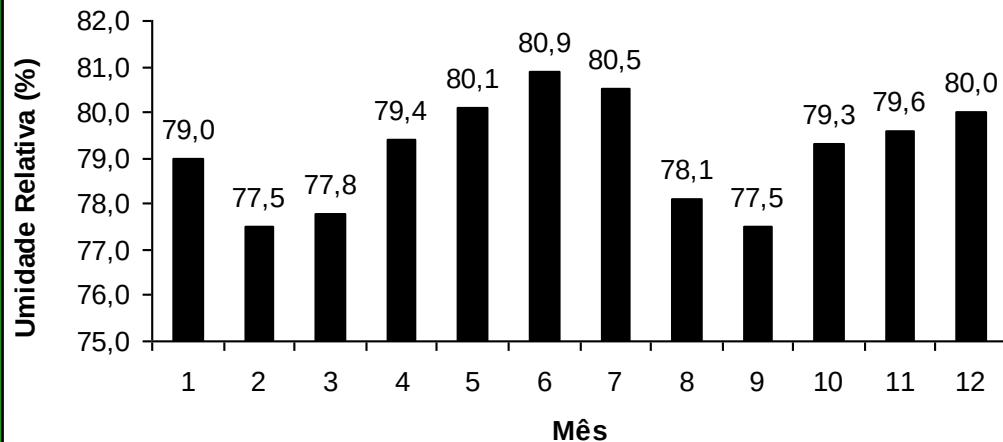
TEMPERATURA DO AR (oC)

Fonte: LEAG/UENF



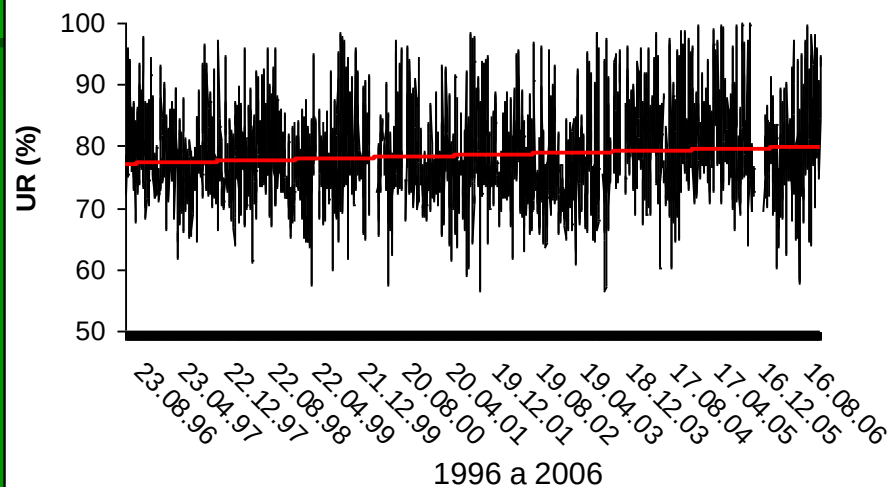
Umidade Relativa do Ar

Umidade Relativa (1961 a 1990)



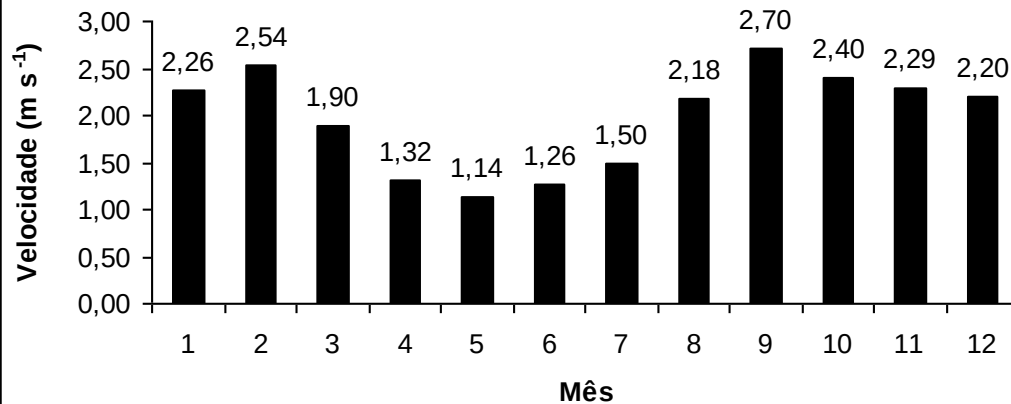
Umidade Relativa (%)

Fonte: LEAG/UENF



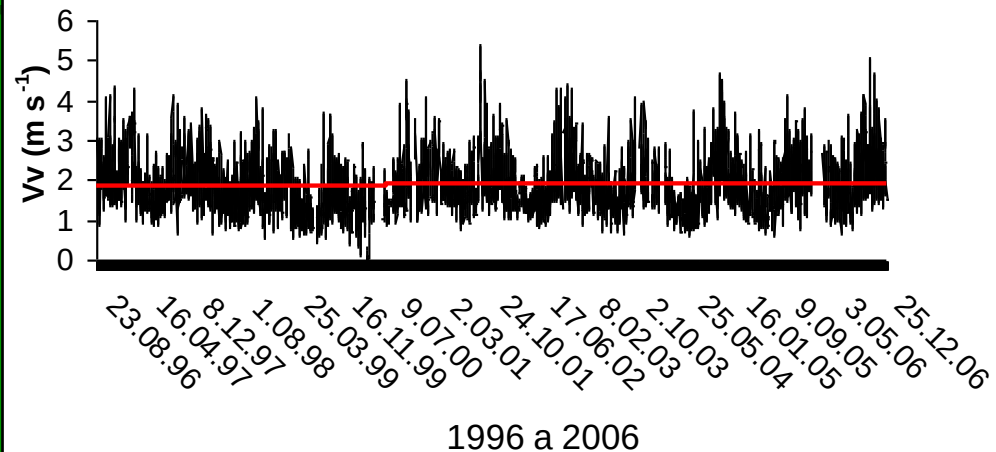
Velocidade do Vento

Velocidade do Vento (1961 a 1990)



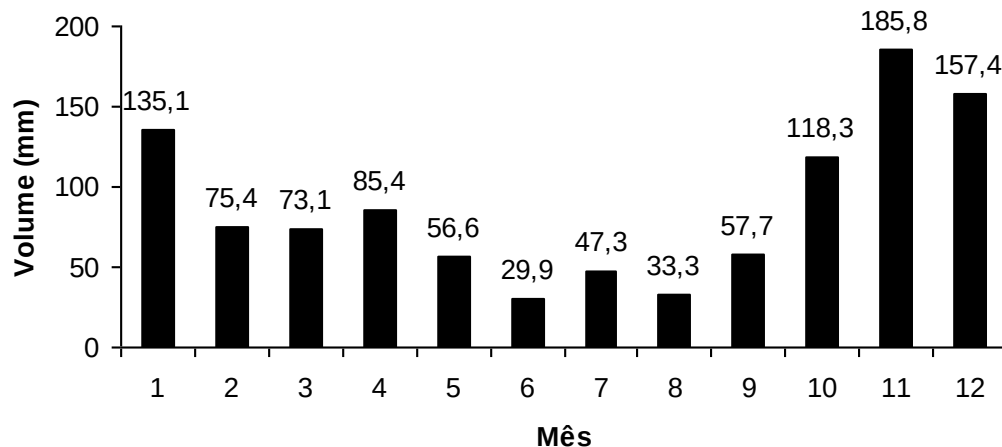
Velocidade do Vento (m s^{-1})

Fonte: LEAG/UENF - h= 2m



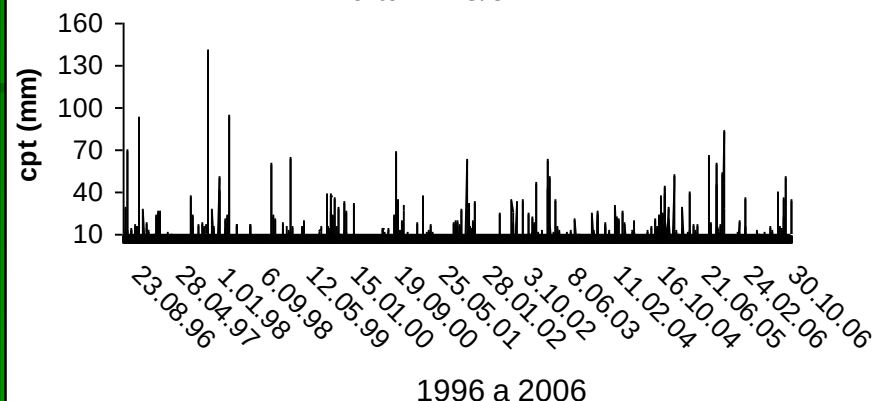
Precipitação Pluviométrica

Precipitação Pluviométrica (1961 a 1990)

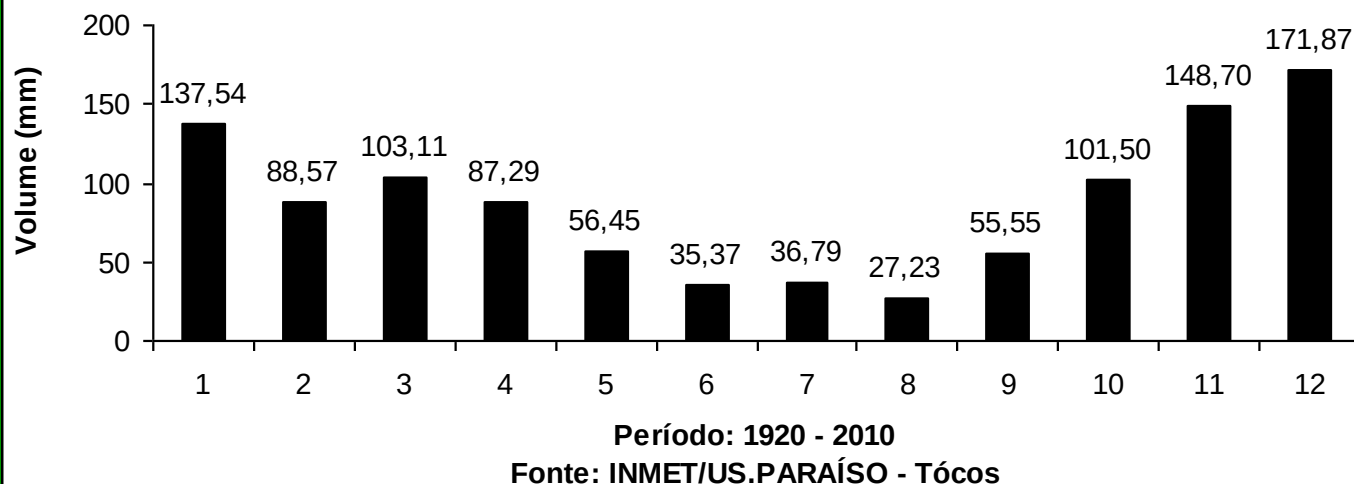


PRECIPITAÇÃO (m m)

Fonte: LEAG/UENF

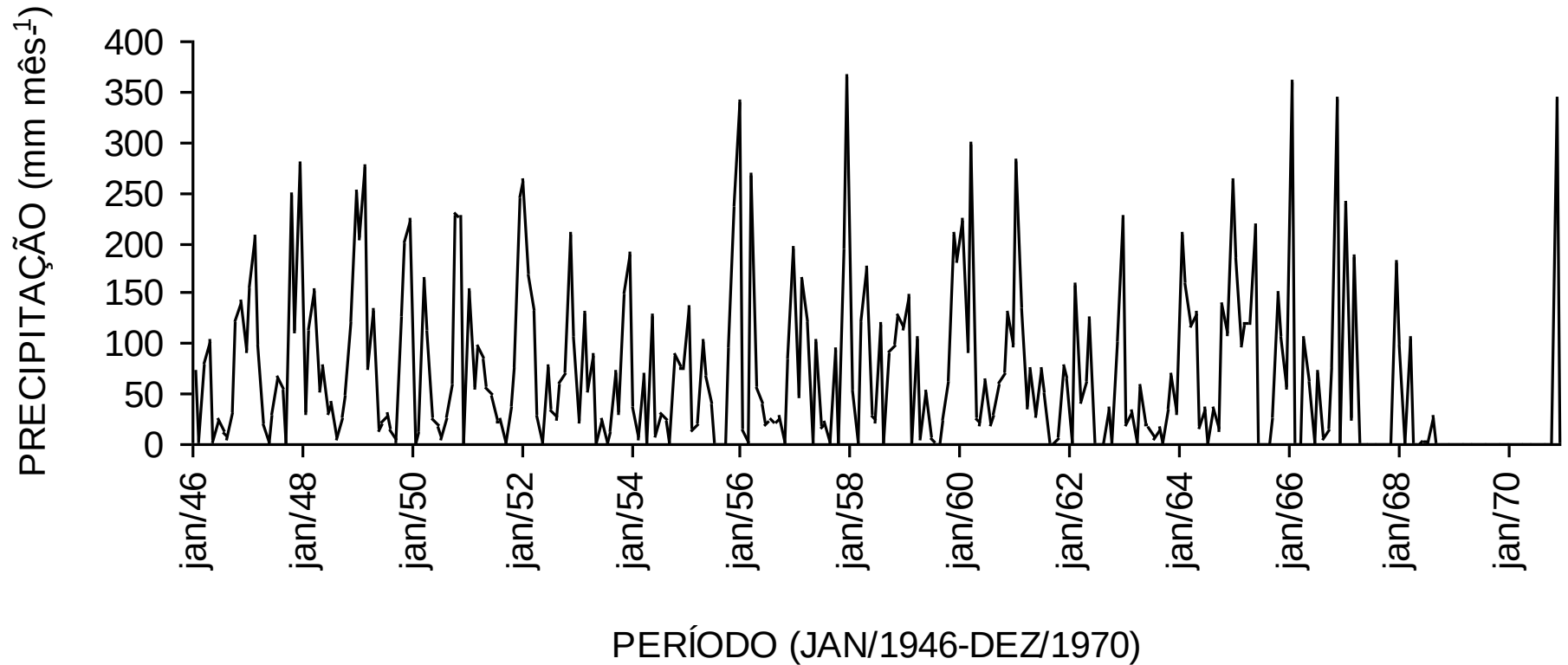


PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA
(Média mensal / Campos dos Goytacazes, RJ)

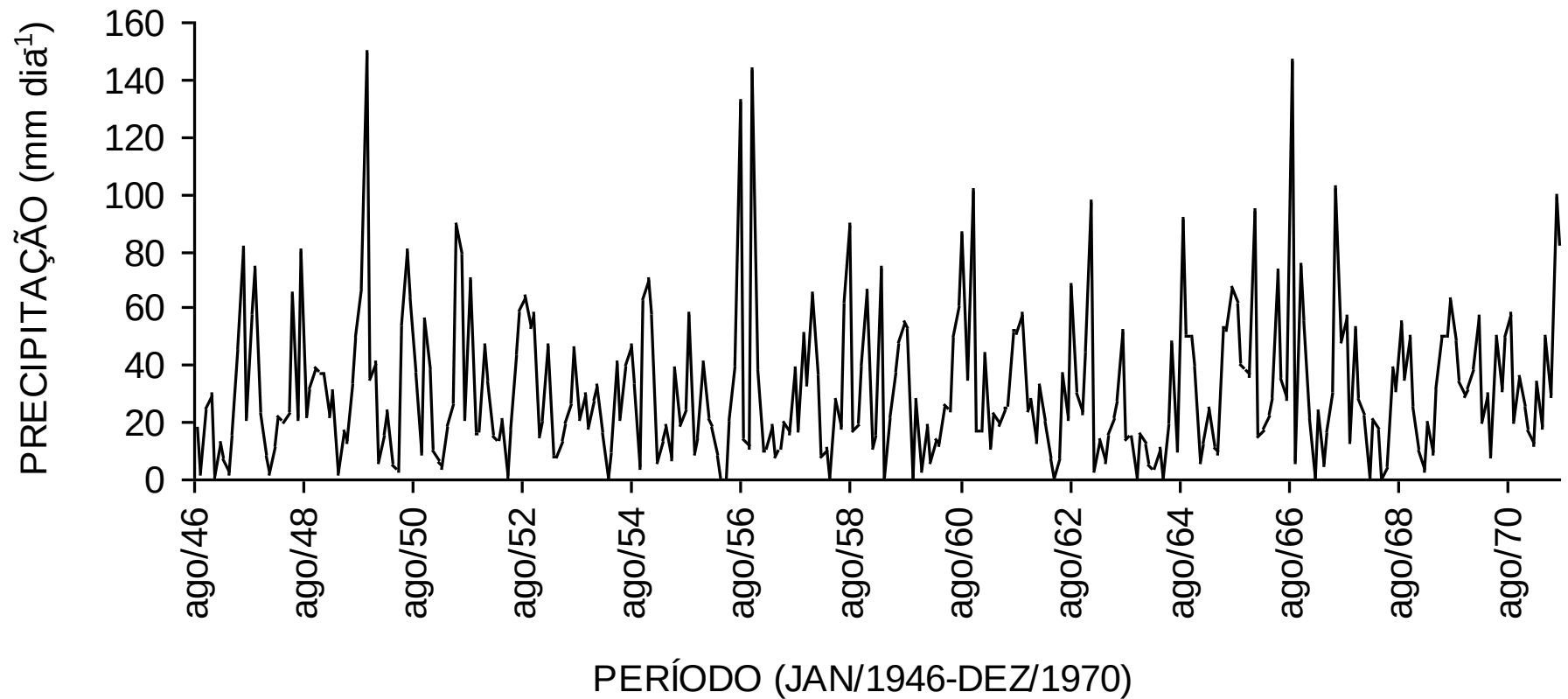


PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL

(Fonte: ANA)



PRECIPITAÇÃO MÁXIMA 24 h (Fonte: ANA)



Regiões Norte/Noroeste
Normais de Precipitação Máxima em 24h
(1961 - 1990)

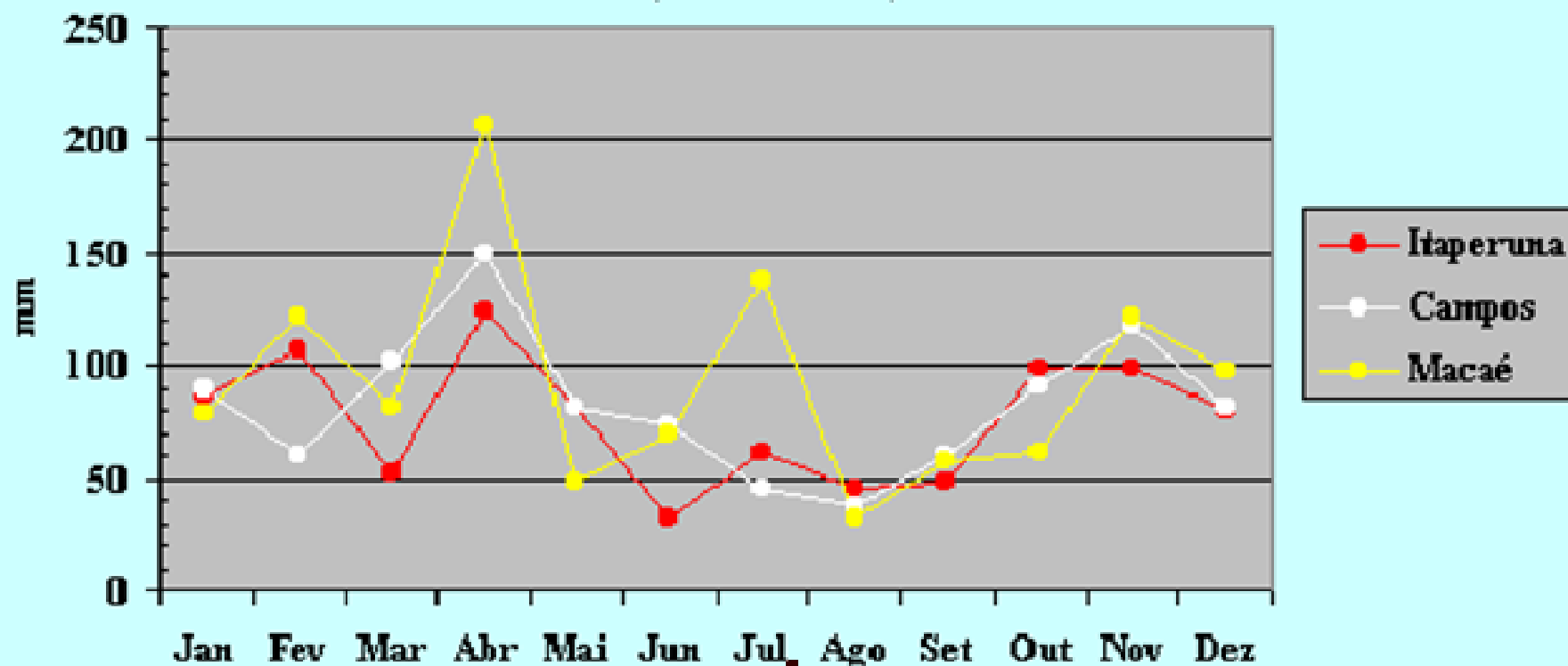


Figura 10: gráfico da distribuição mensal das Normais de Precipitação Máxima em 24 h, para os municípios de Itaperuna, Campos dos Goytacazes e Macaé.

PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

(Média Mensal / Campos dos Goytacazes, RJ)

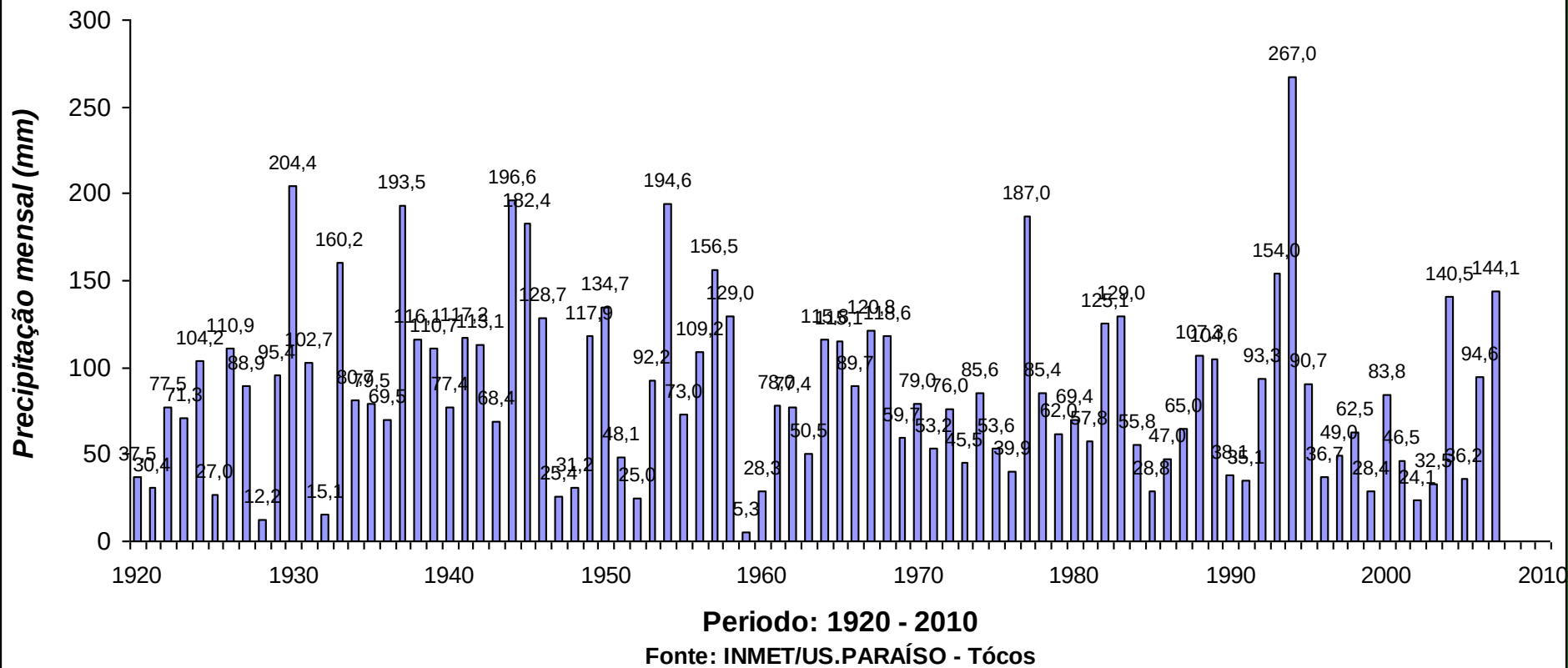
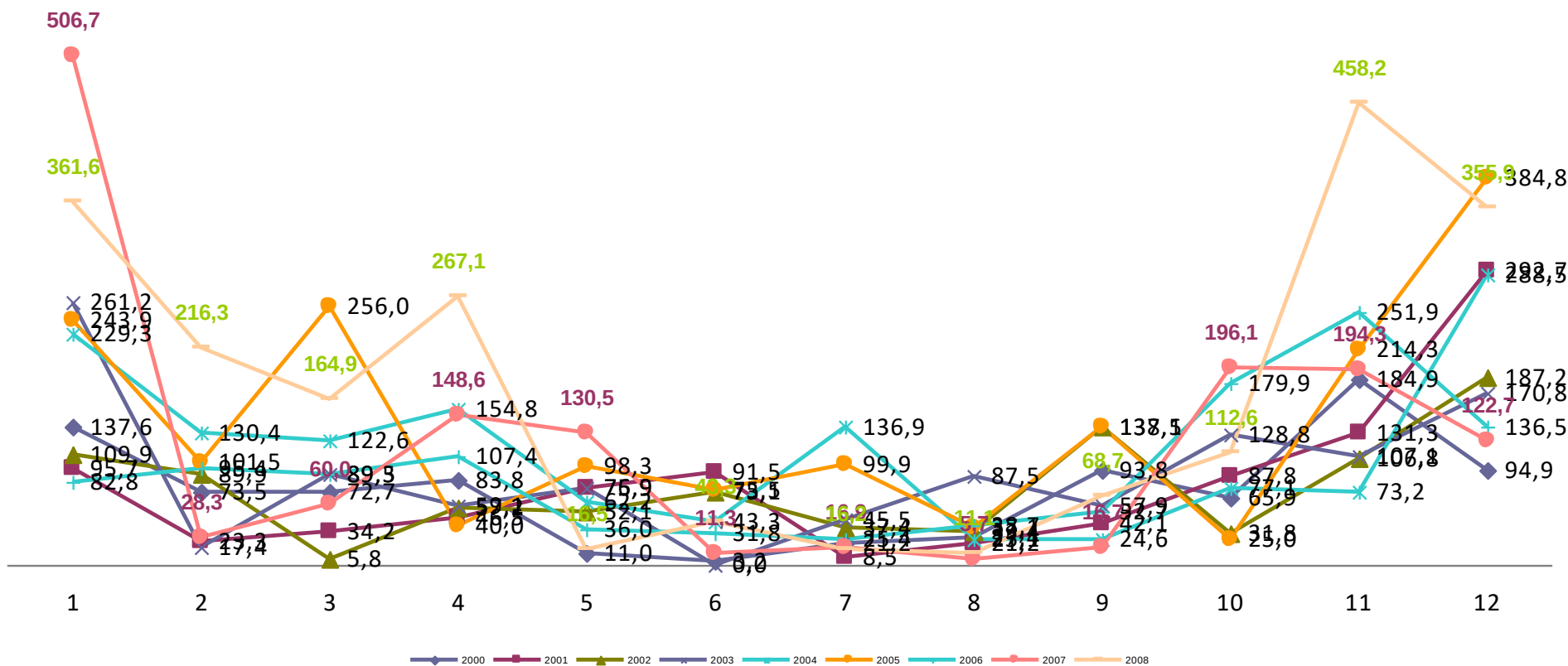


Gráfico Precipitação Média Mensal

Período: 2000 a 2008

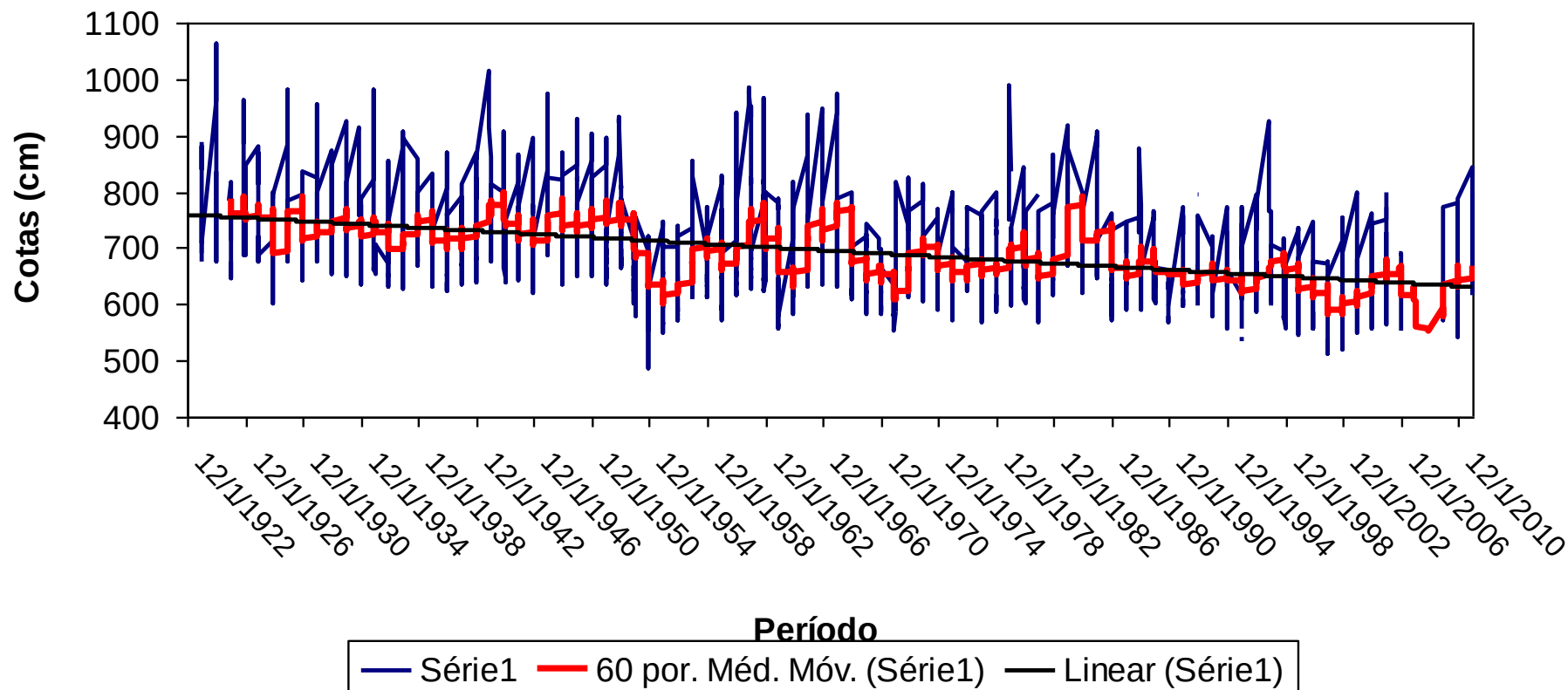
Fonte: Usina de Tócos



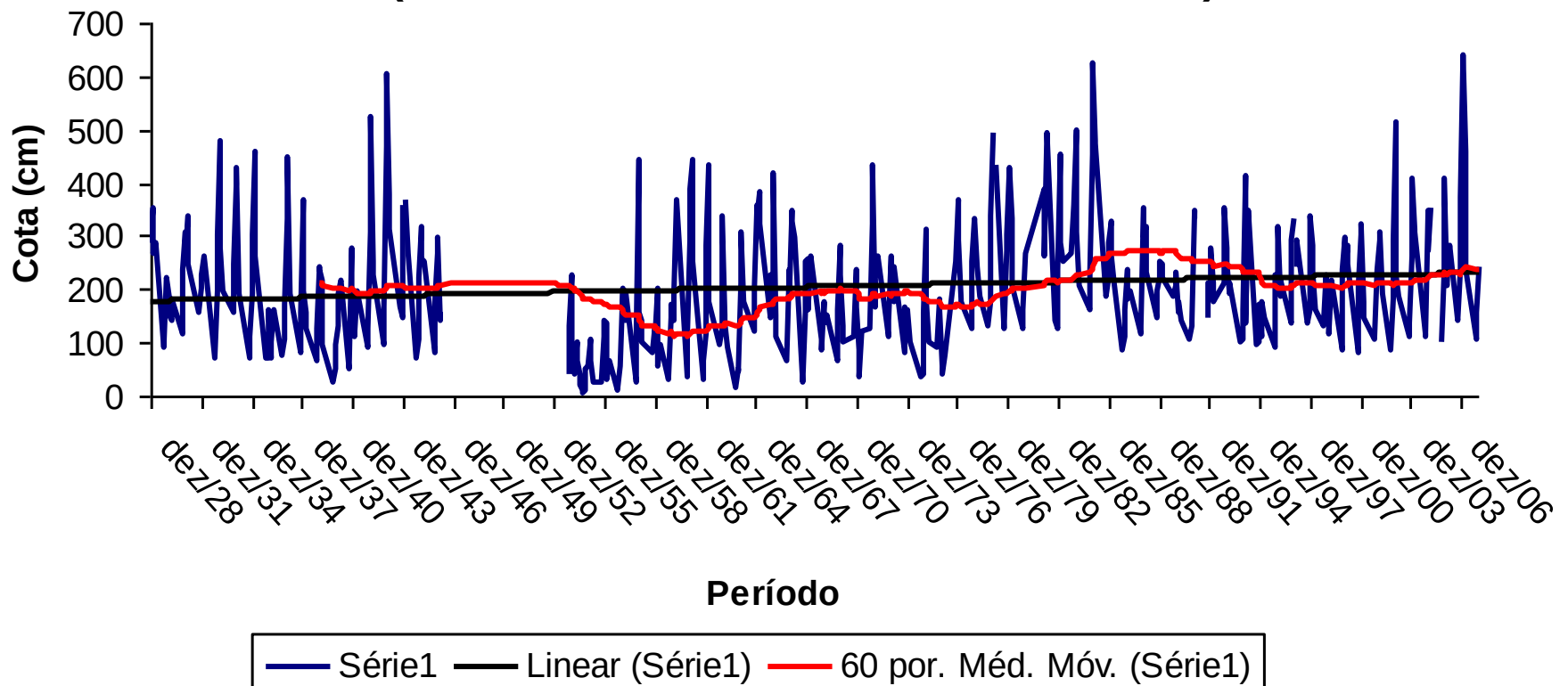
Chuva gera escoamento

COTA MÉDIA MENSAL - RPSUL

Período: 1923 a 2007



COTA MÉDIA MENSAL RIO MURIAÉ (Cardoso Moreira - Período: 1923 a 2007)

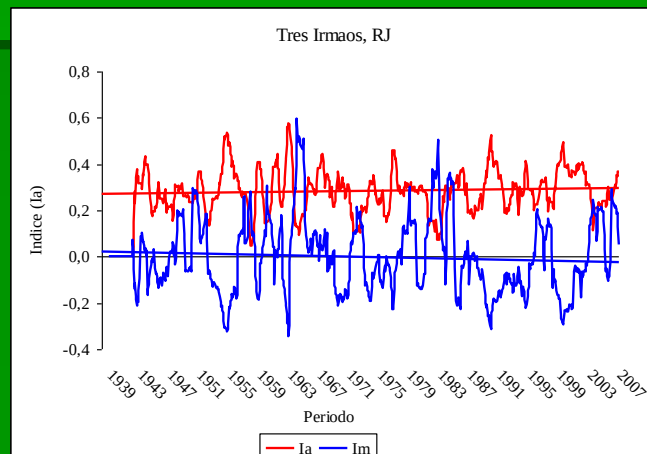
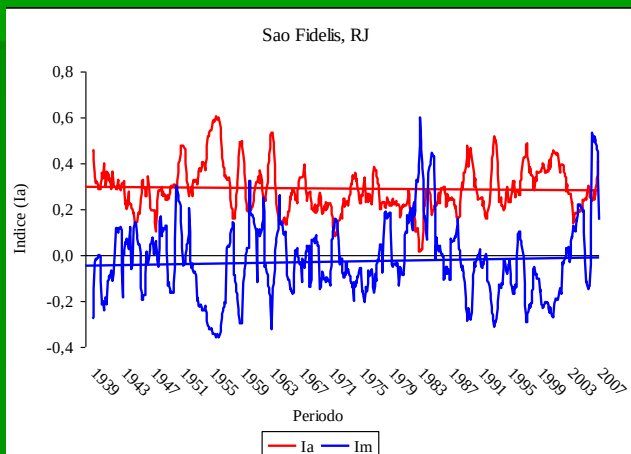
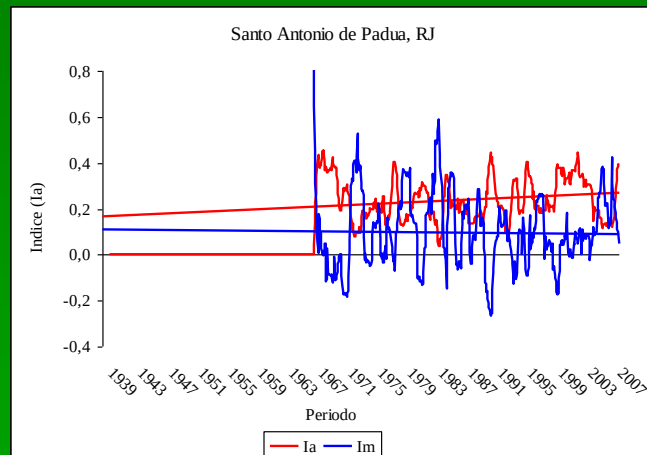
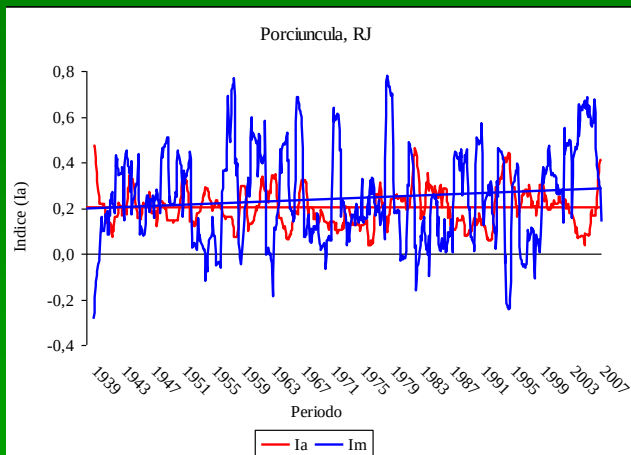
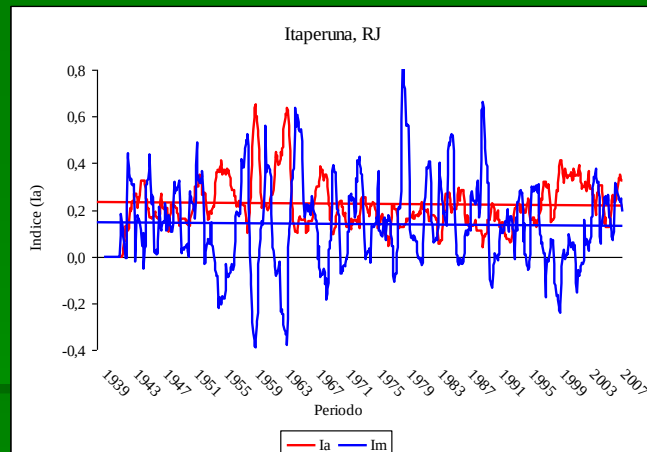
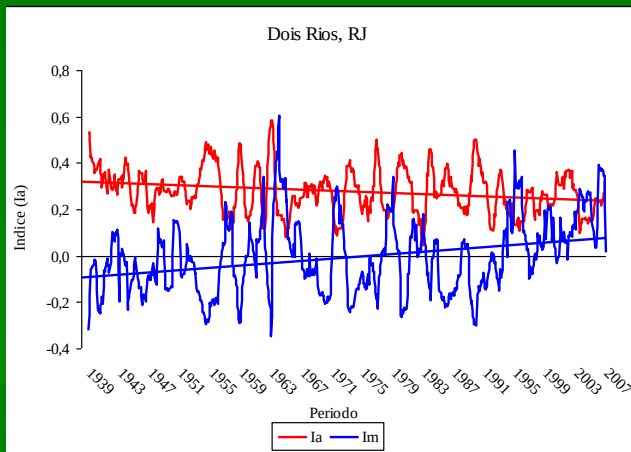


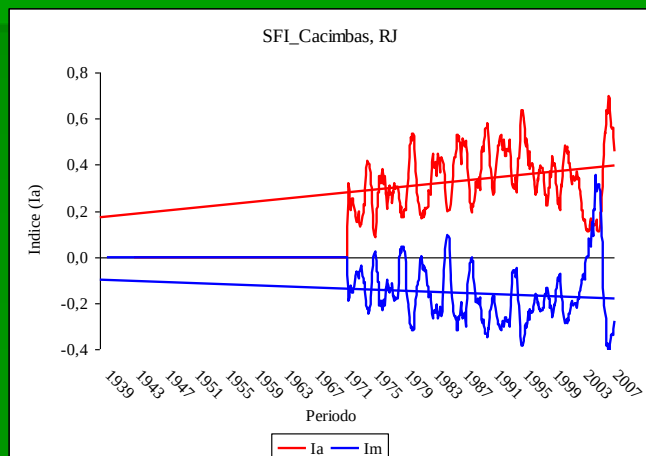
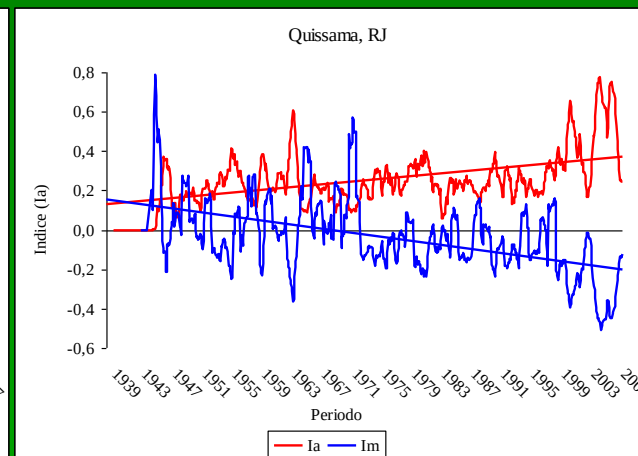
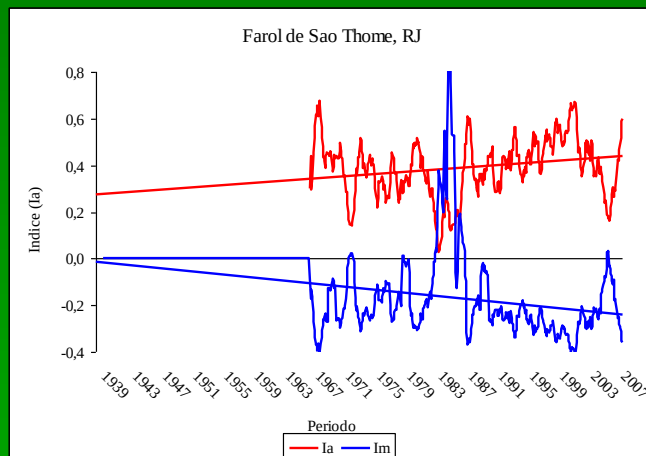
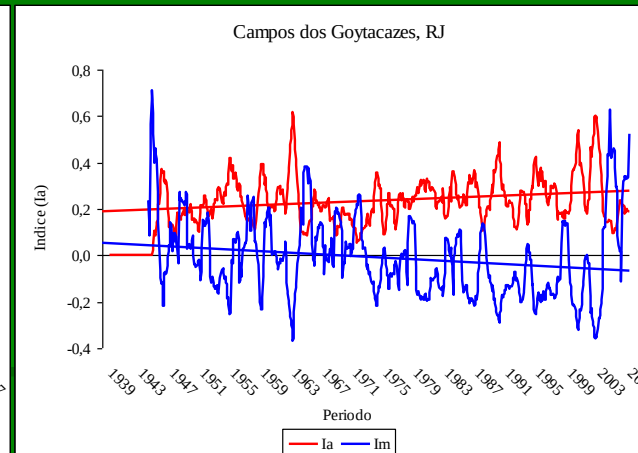
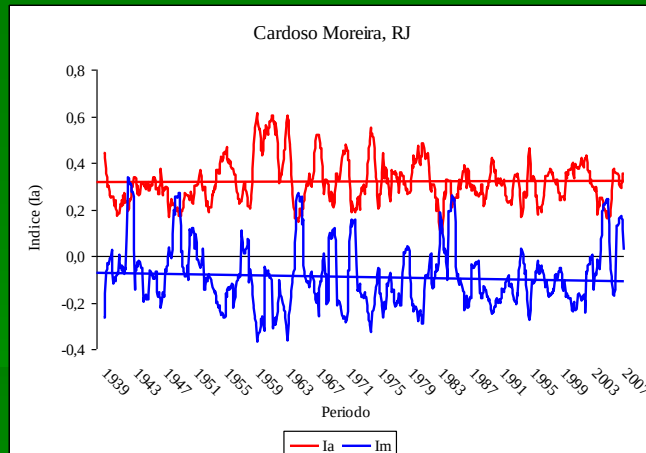
Tendência à Aridez ?

$$I_m = EXC / ETP - 0,6 I_a$$

Sendo o índice de aridez (I_a) dado por:

$$I_a = DEF / ETP$$

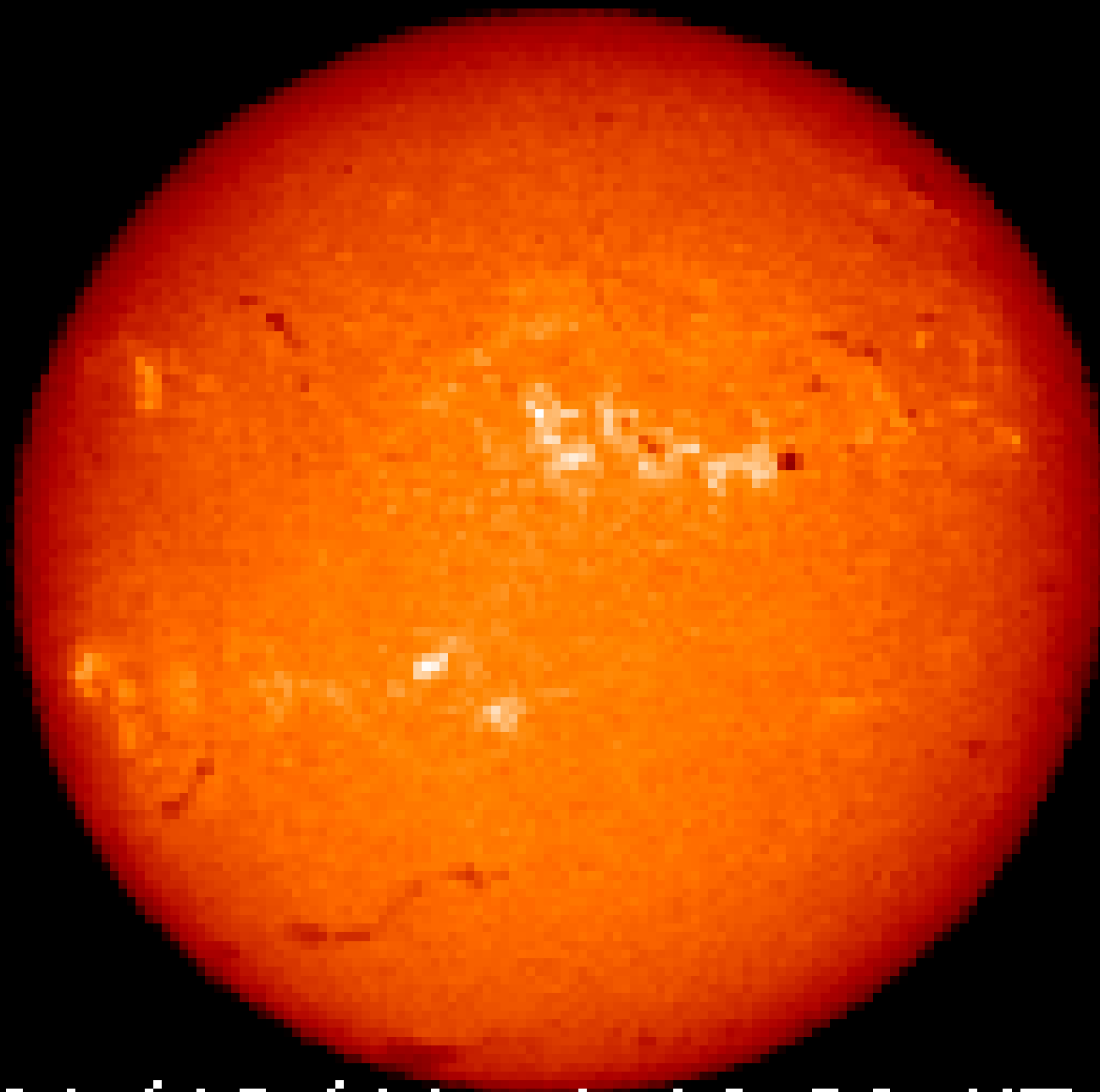




PERÍODOS DE VARIAÇÃO DE TEMPERATURA

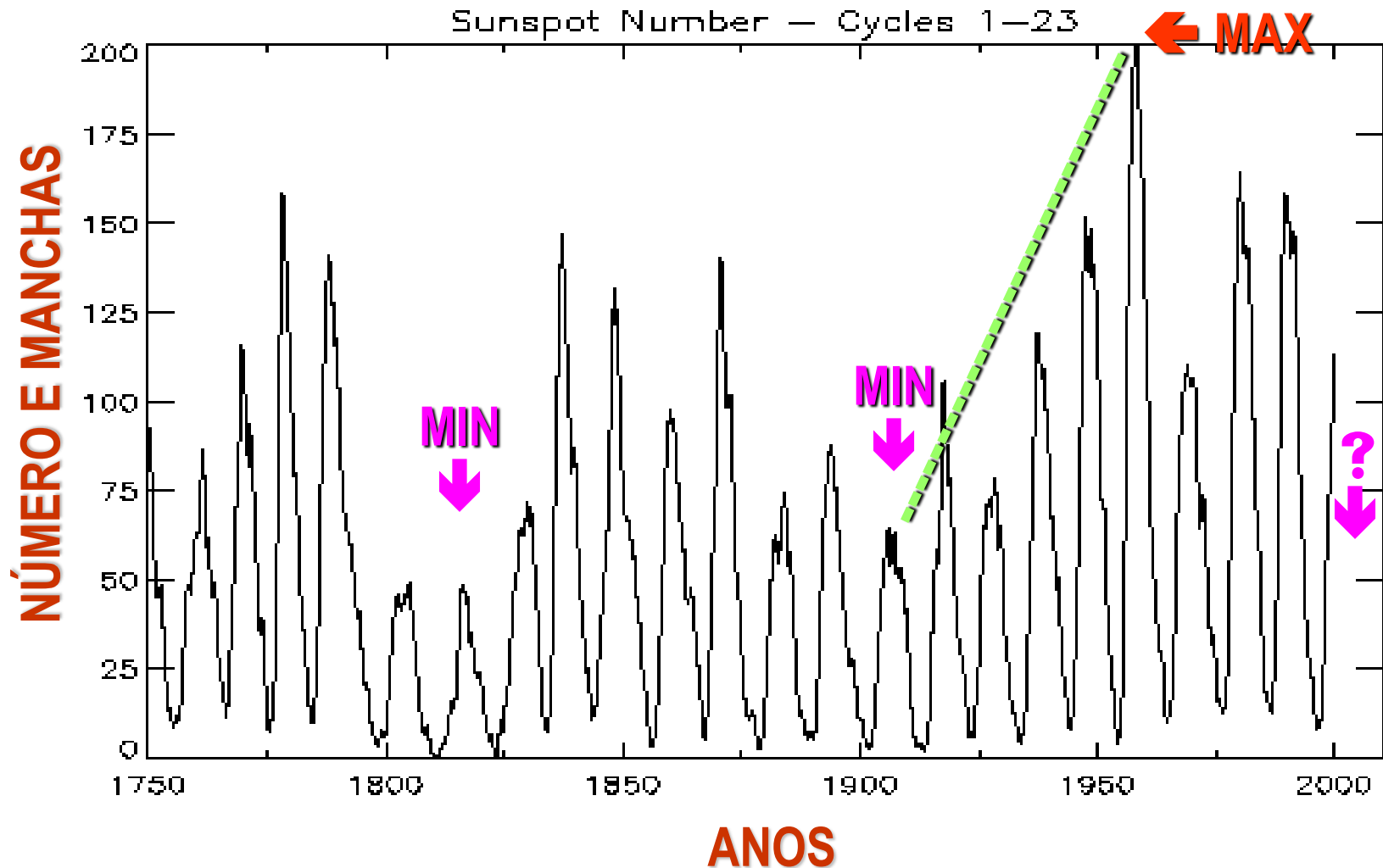
- PEQUENA ERA GLACIAL ➤ ANTES DE 1925
- AQUECIMENTO: $+0,37^{\circ}\text{C}$ ➤ DE 1925-1946
- RESFRIAMENTO: $-0,14^{\circ}\text{C}$ ➤ DE 1946-1976
- AQUECIMENTO: $+0,32^{\circ}\text{C}$ ➤ DE 1977-1998
- IPCC (2007): MÉDIA GLOBAL AUMENTOU DE $0,76^{\circ} \pm 0,19^{\circ}\text{C}$ ENTRE 1850 - 2005

Atenção !!!

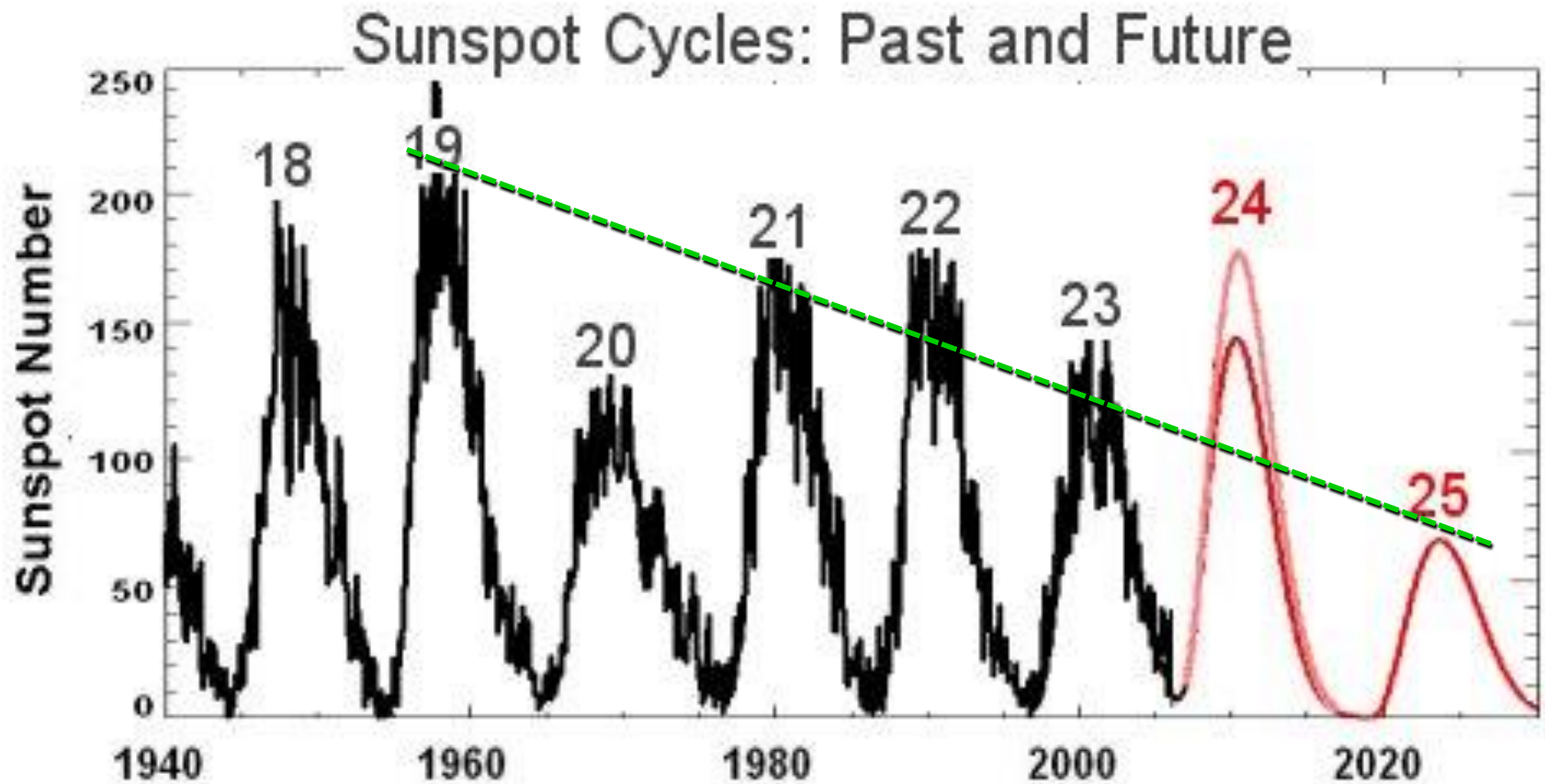


99/12/10 at 08:29 UT

NÚMERO DE MANCHAS SOLARES ENTRE 1750 E 2000



PREVISÃO DO CICLO DE MANCHAS SOLARES



SOL , PRINCIPAL FONTE DE ENERGIA, PODERÁ PASSAR OS PRÓXIMOS DOIS CICLOS (22 ANOS) PRODUZINDO MENOS ENERGIA E O CLIMA GLOBAL RESFRIAR (Prof. Molion)

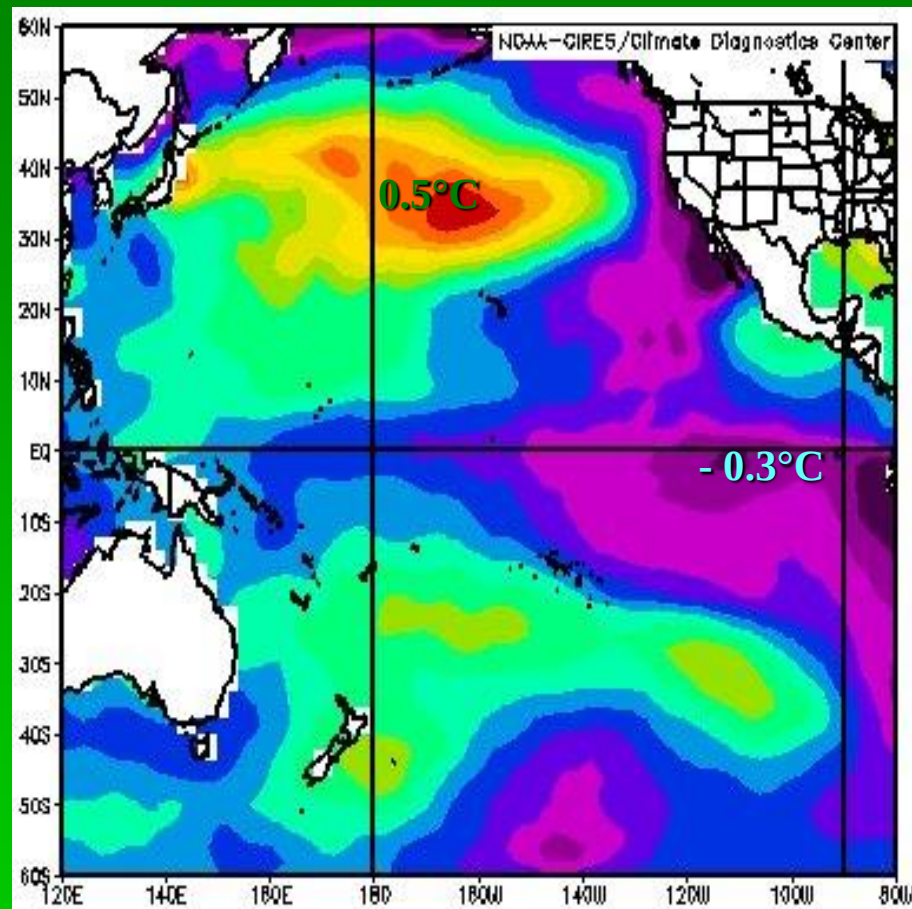
URBANIZAÇÃO: EFEITO ILHA DE CALOR

A ENERGIA DISPONÍVEL (R_n) É REPARTIDA ENTRE OS FLUXOS DE CALOR LATENTE (LE) E O DE CALOR SENSÍVEL, QUE É O QUE AQUECE O AR.

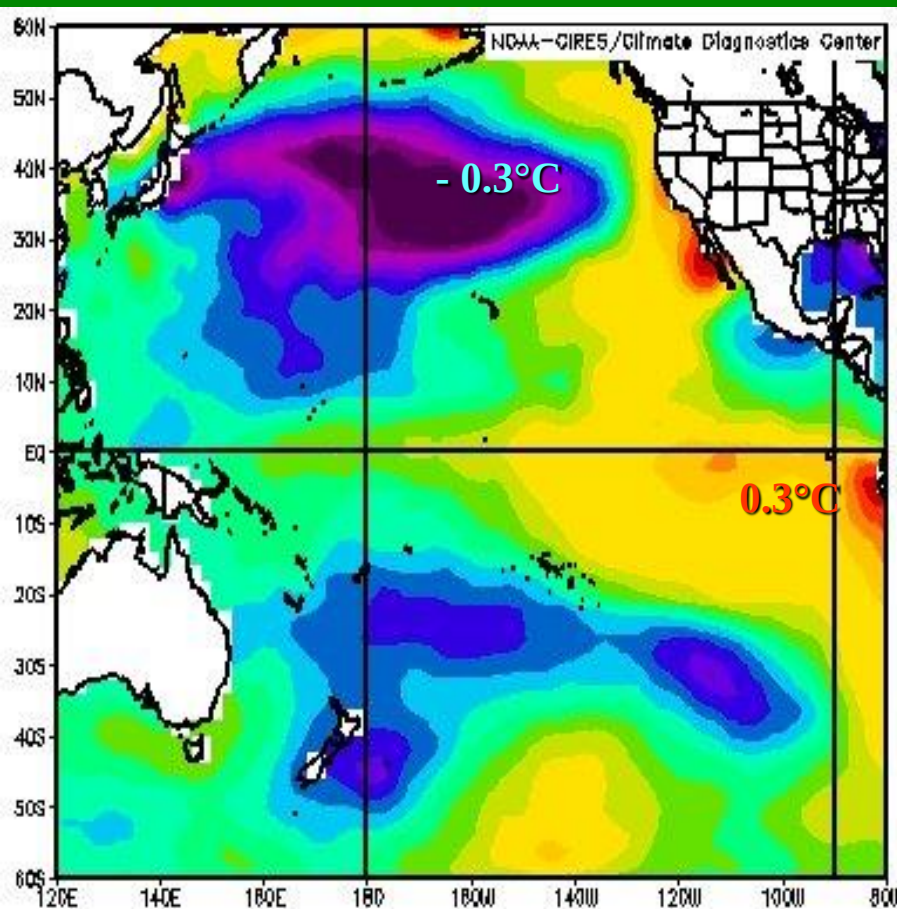
$$R_n = LE + H$$

EM GRANDES CIDADES, COBERTAS DE ASFALTO E CONCRETO, EXISTE MUITO POUCA ÁGUA PARA EVAPORAR E MAIOR PARTE DA ENERGIA DISPONÍVEL CONVERTE-SE EM CALOR SENSÍVEL

OSCILAÇÃO DECADAL DO PACÍFICO



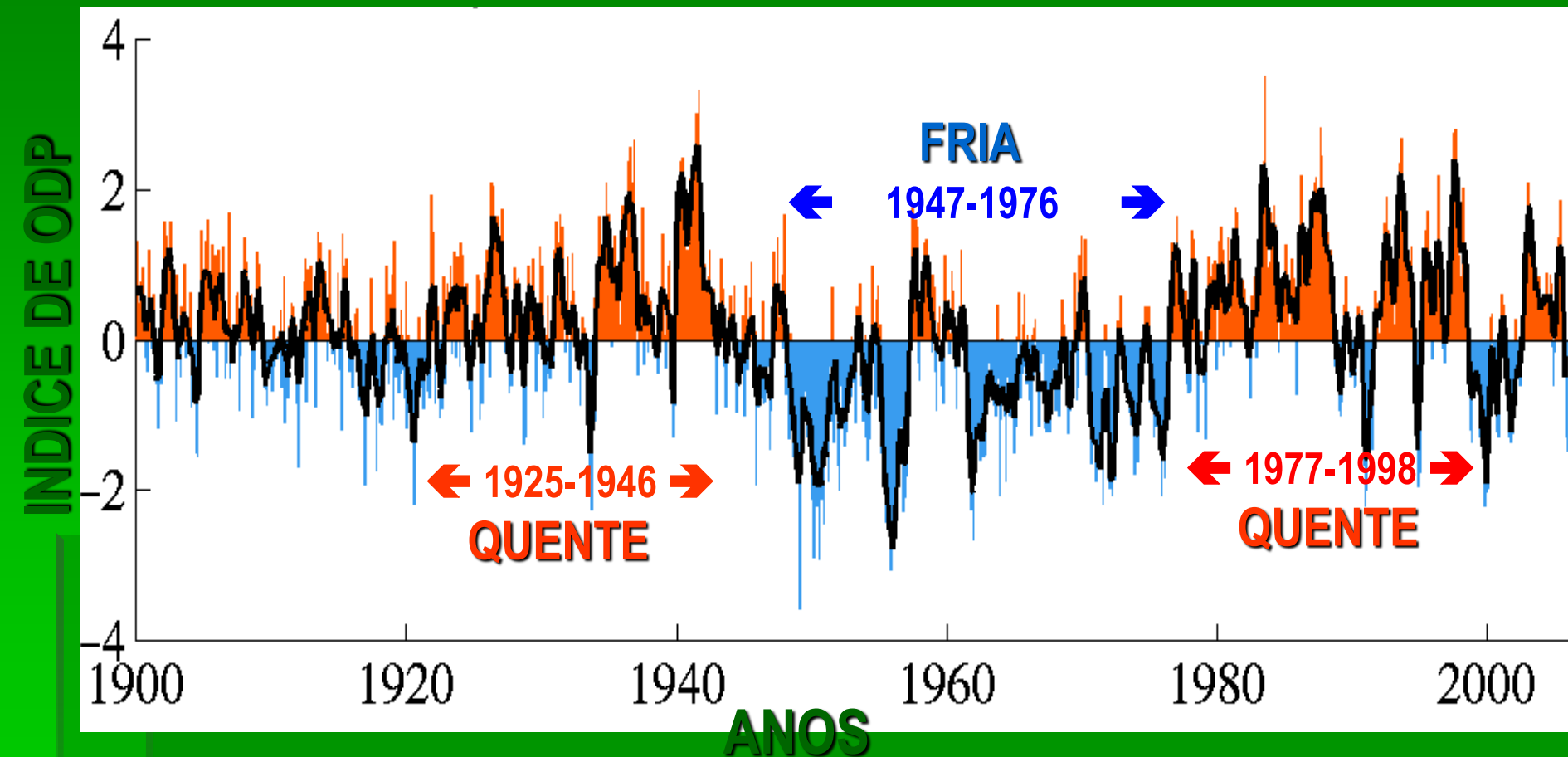
FASE FRIA



FASE QUENTE

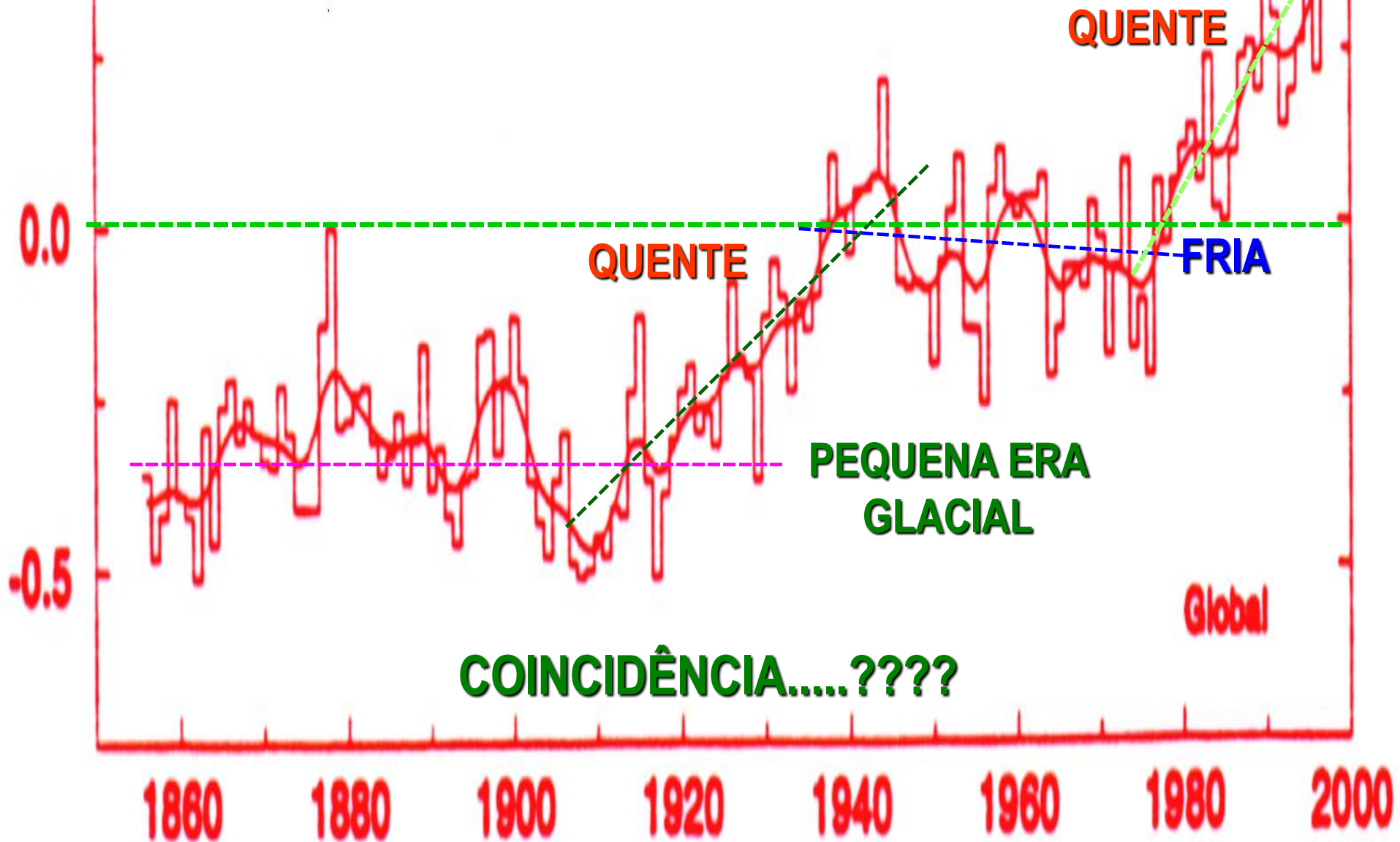
FONTE DOS DADOS: NOAA CIRES / CDC

OSCILAÇÃO DECADAL DO PACÍFICO



CICLO DA ODP: ~ 50 A 60 ANOS

DESVIOS DE TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL E AS FASES DA ODP



O QUE VEM OCORRENDO COM O CLIMA?



*10/09/1945

Após a Segunda Guerra Mundial já era manchete as Mudanças Climáticas e a Time mostrava o planeta suando e esbaforido, dizendo: "O mundo está fervendo!".

1945



*31/01/1977

Nos anos 70 a notícia era o esfriamento e a manchete foi:

"O Grande congelamento".

1977



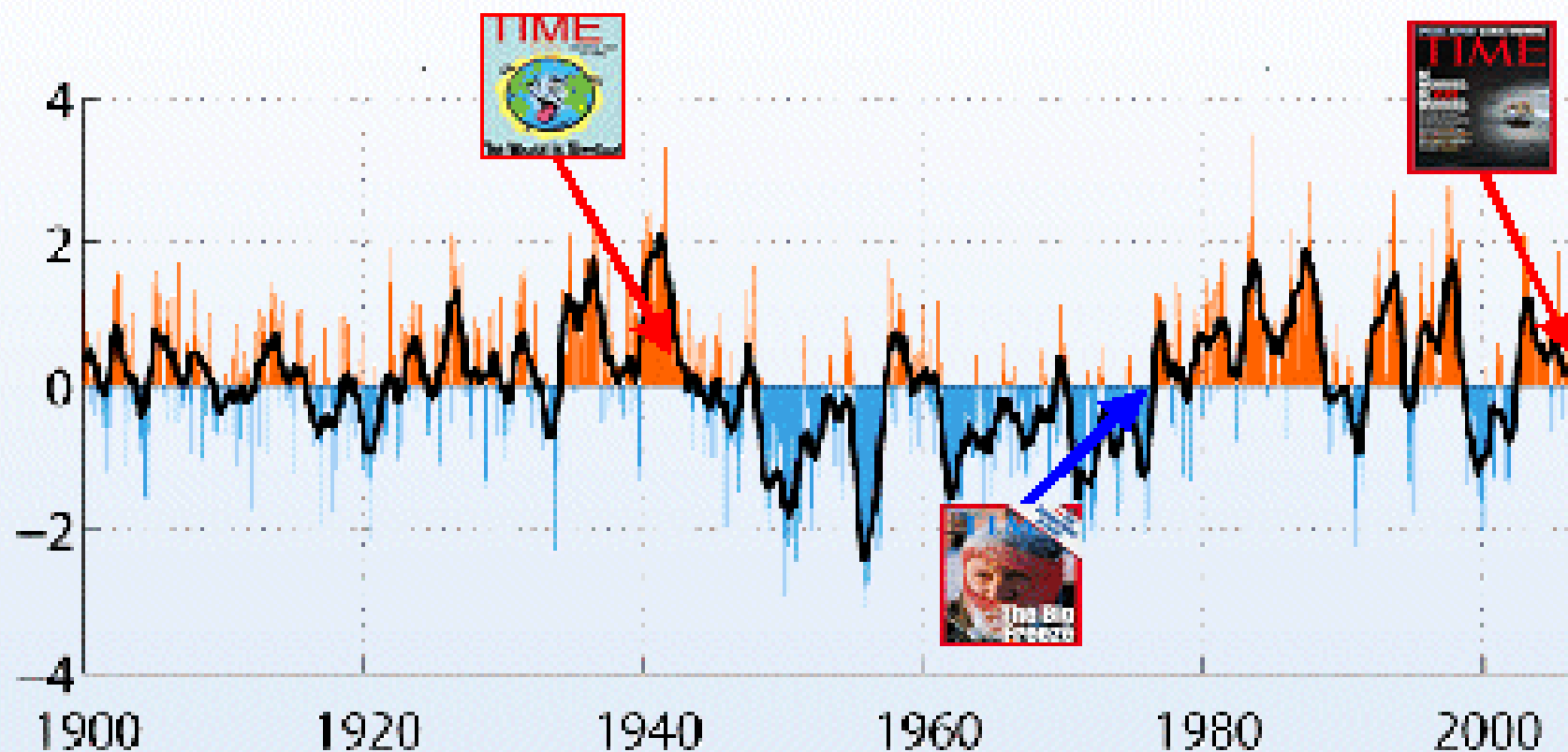
*03/04/2006

Em 2006, a manchete dizia: "Fiquem preocupados. Muito preocupados."

2006

O QUE VEM OCORRENDO COM O CLIMA?

Evolução mensal da ODP: 1900 – Maio 2006

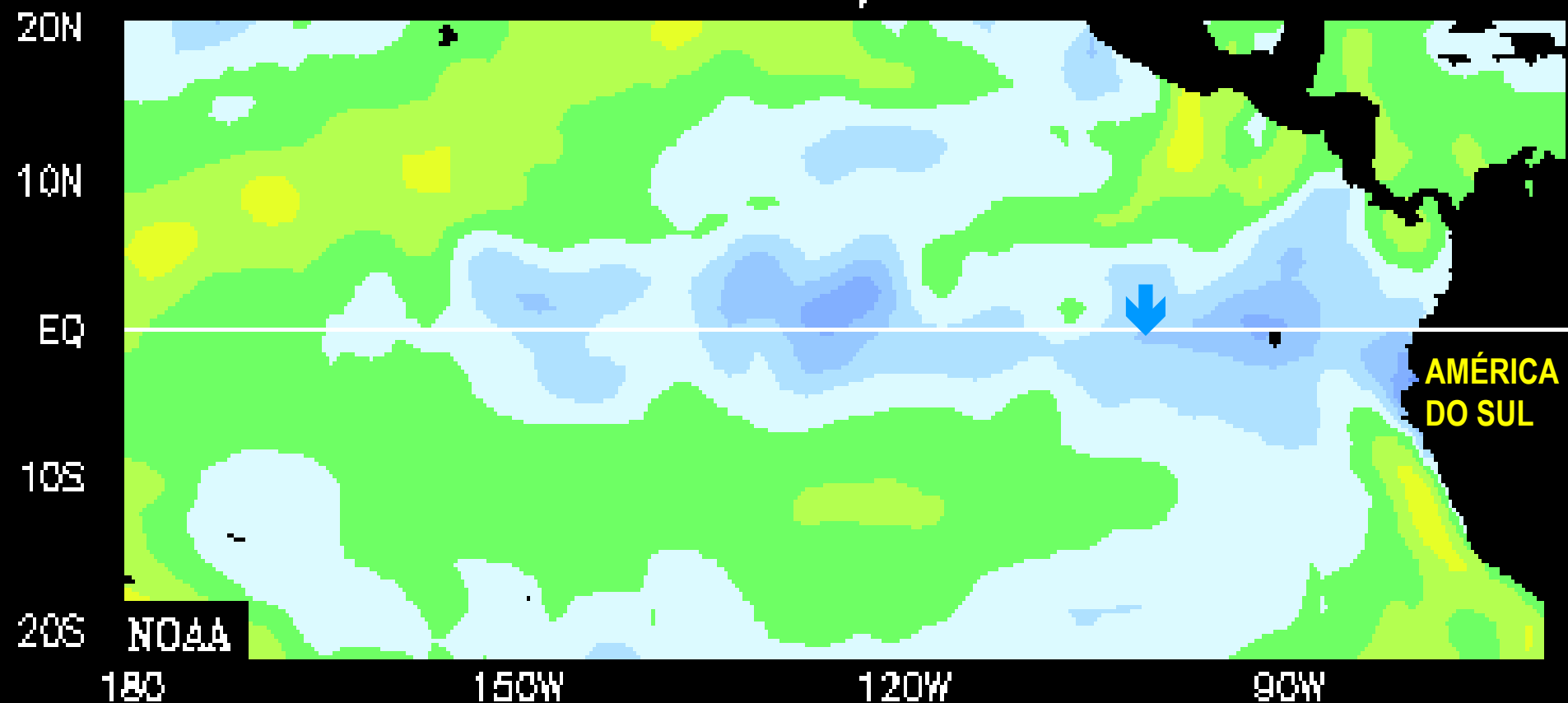


Fonte: Grupo de Estudos Climáticos

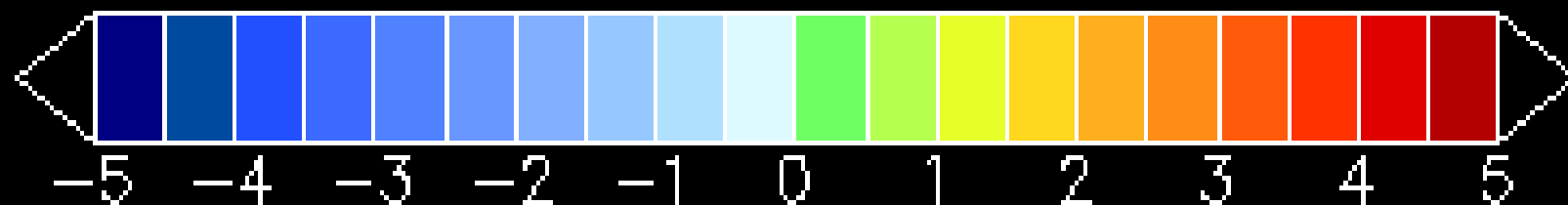
ESCALA INTERANUAL

SST ANOMALIES °C

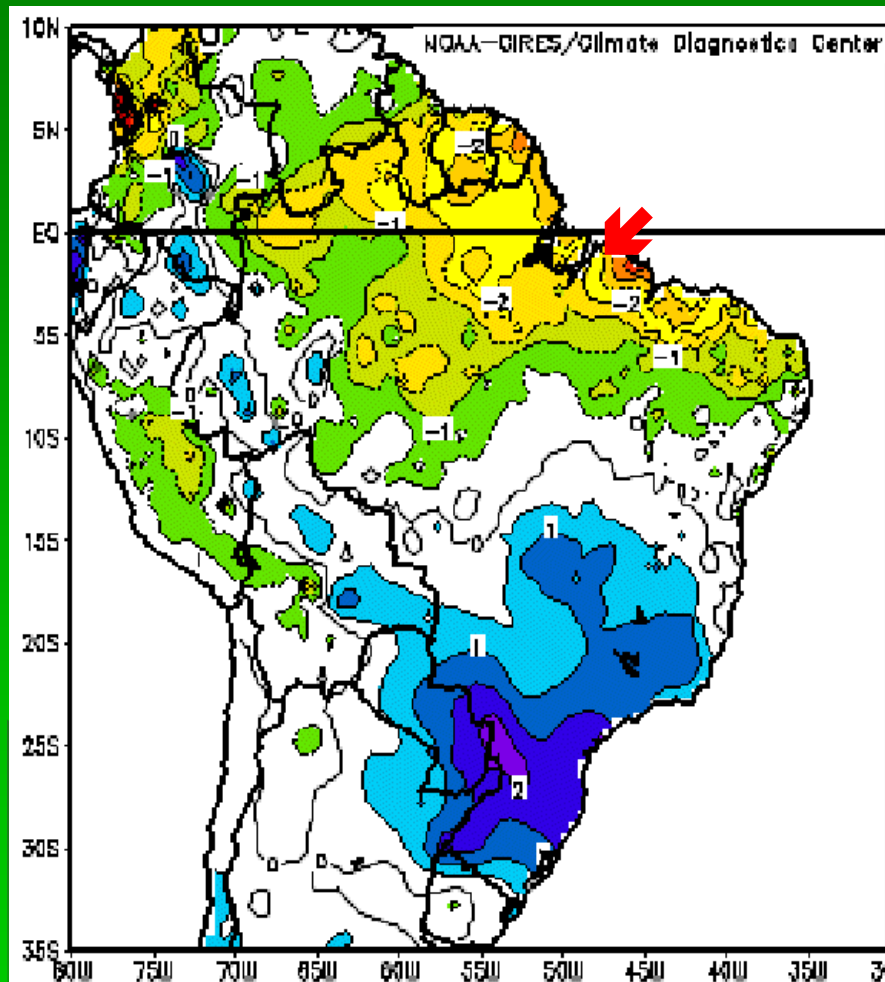
JAN 05, 1997



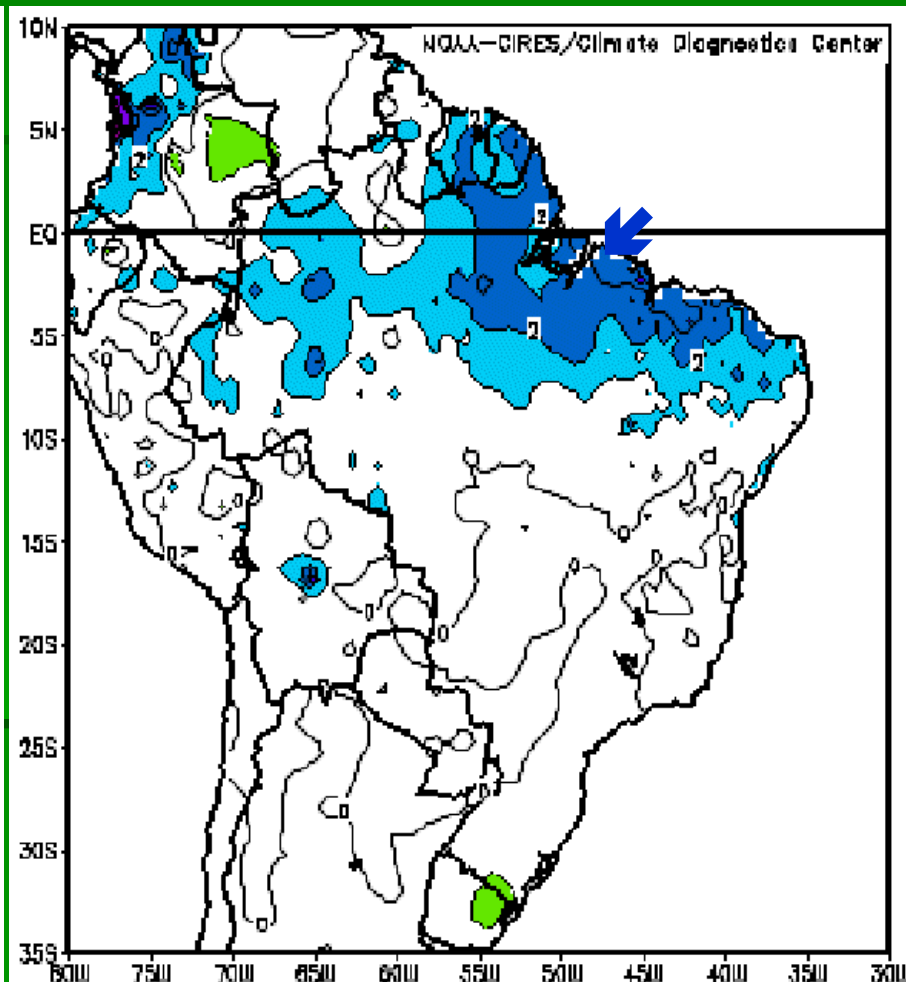
EL NIÑO - OCEANO PACÍFICO TROPICAL



IMPACTOS DO ENOS NA PRECIPITAÇÃO (cm/mês)



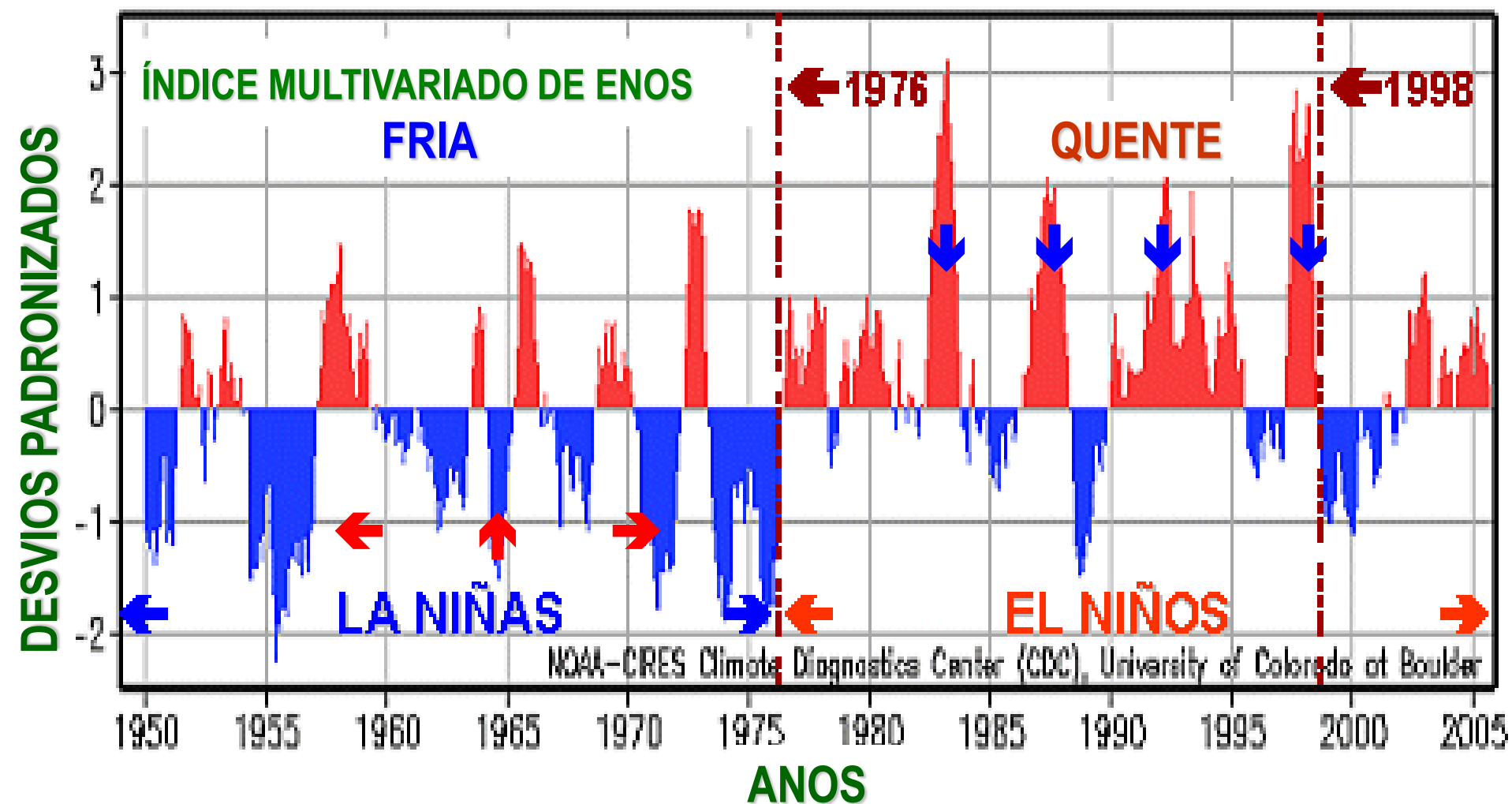
EL NIÑO

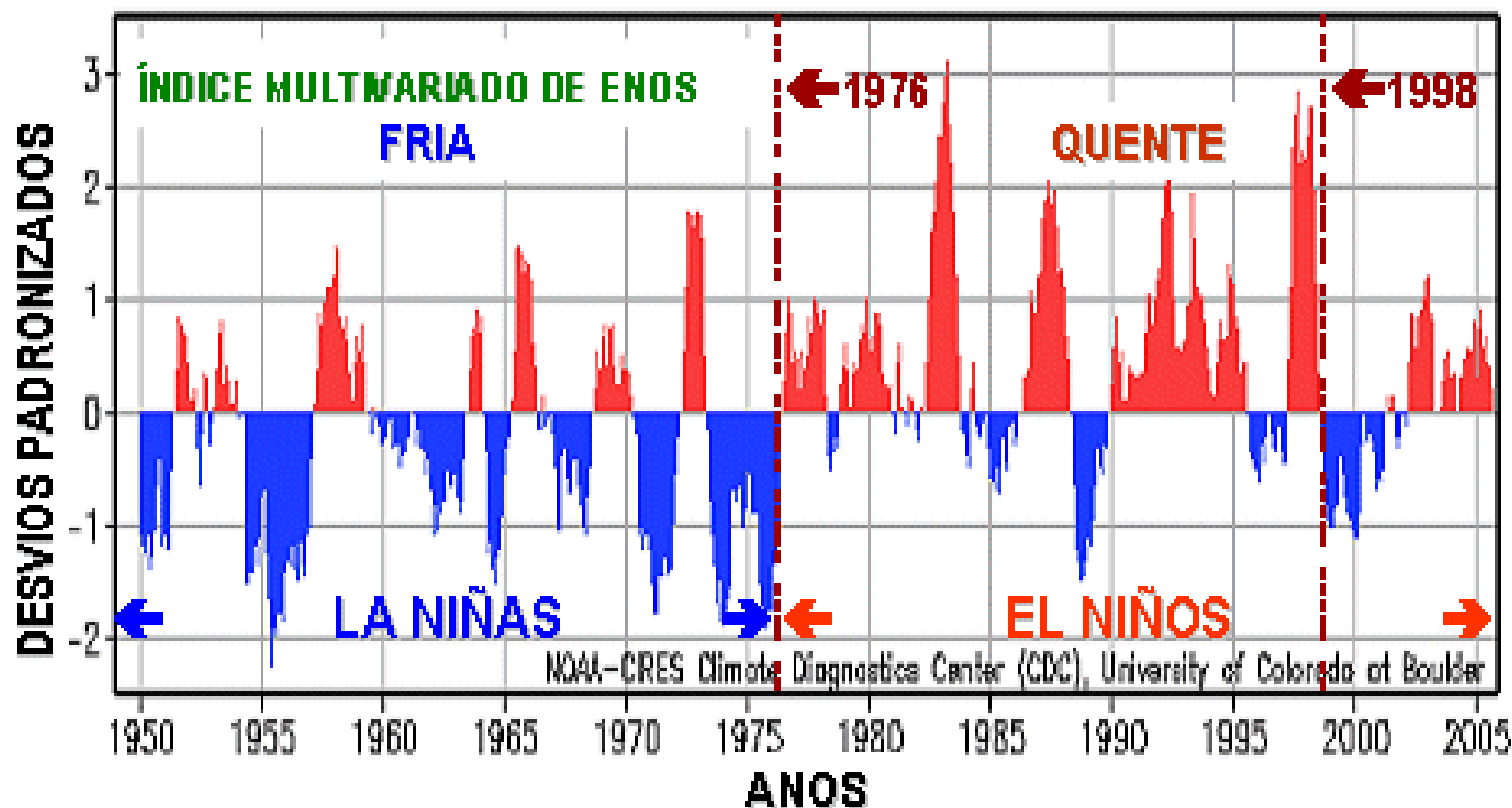


LA NIÑA

FONTE DE DADOS : UDEL

FREQÜÊNCIA DE ENOS

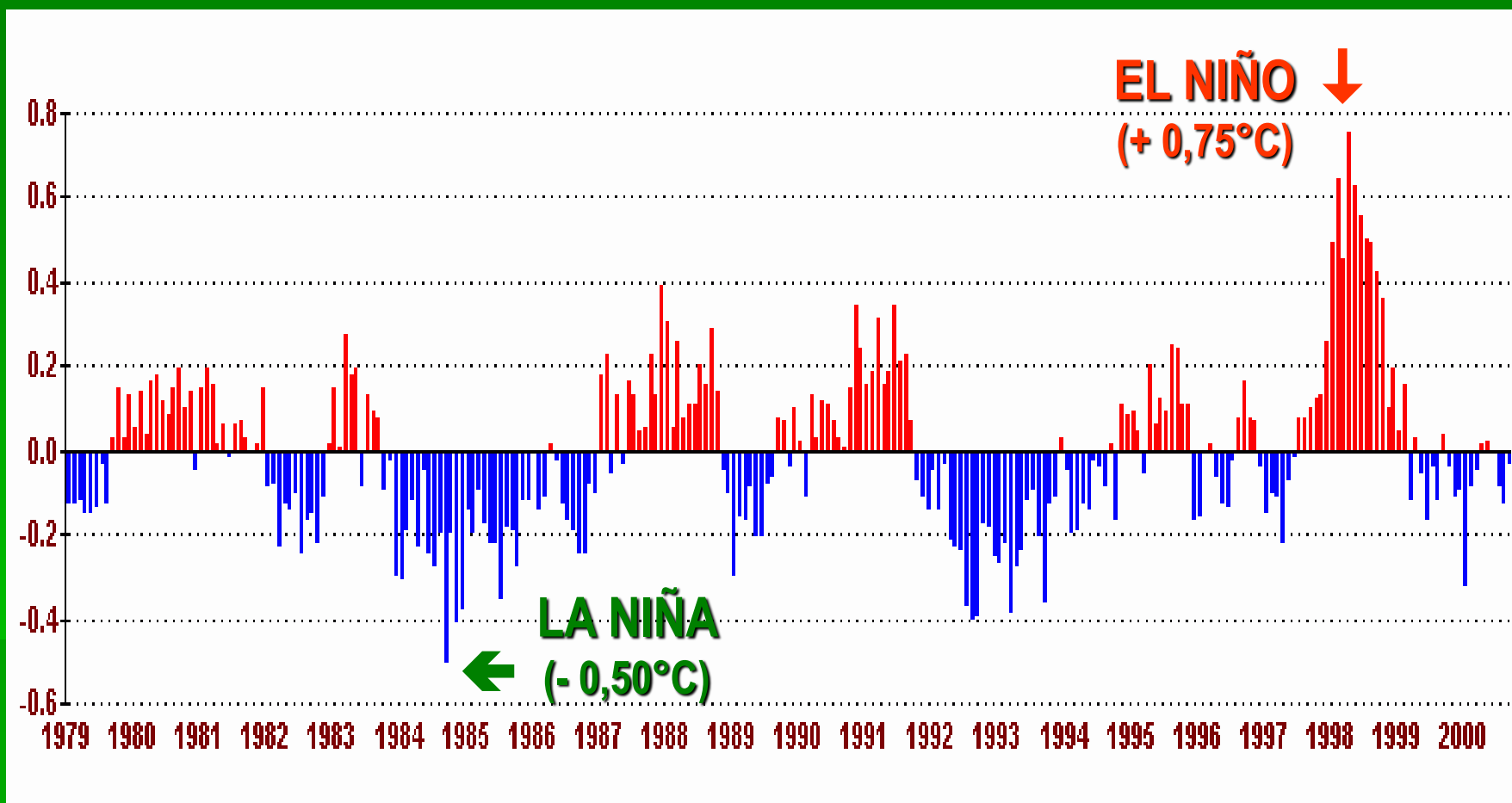




FASE FRIA: MAIOR N° DE LA NIÑAS
FASE QUENTE: MAIOR N° DE EL NIÑOS

DESVIOS DE TEMPERATURA OBTIDOS POR SATÉLITES

FONTE: WWW.GHCC.MSFC.NASA.GOV



AMPLITUDE MAIOR QUE 1,5°C ENTRE UM EL NIÑO E LA NIÑA

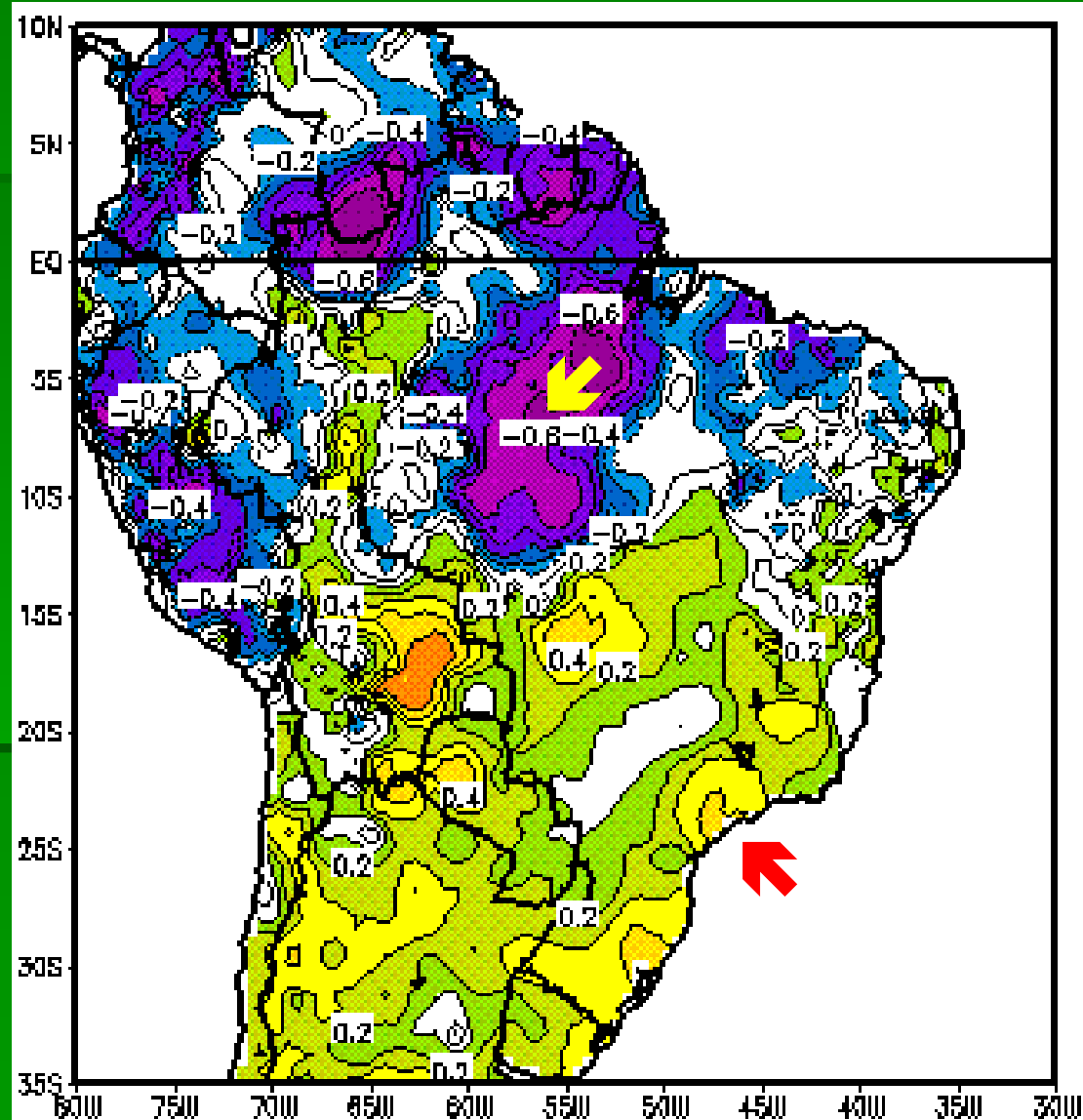
BRASIL

CORRELAÇÃO ODP vs PRECIPITAÇÃO

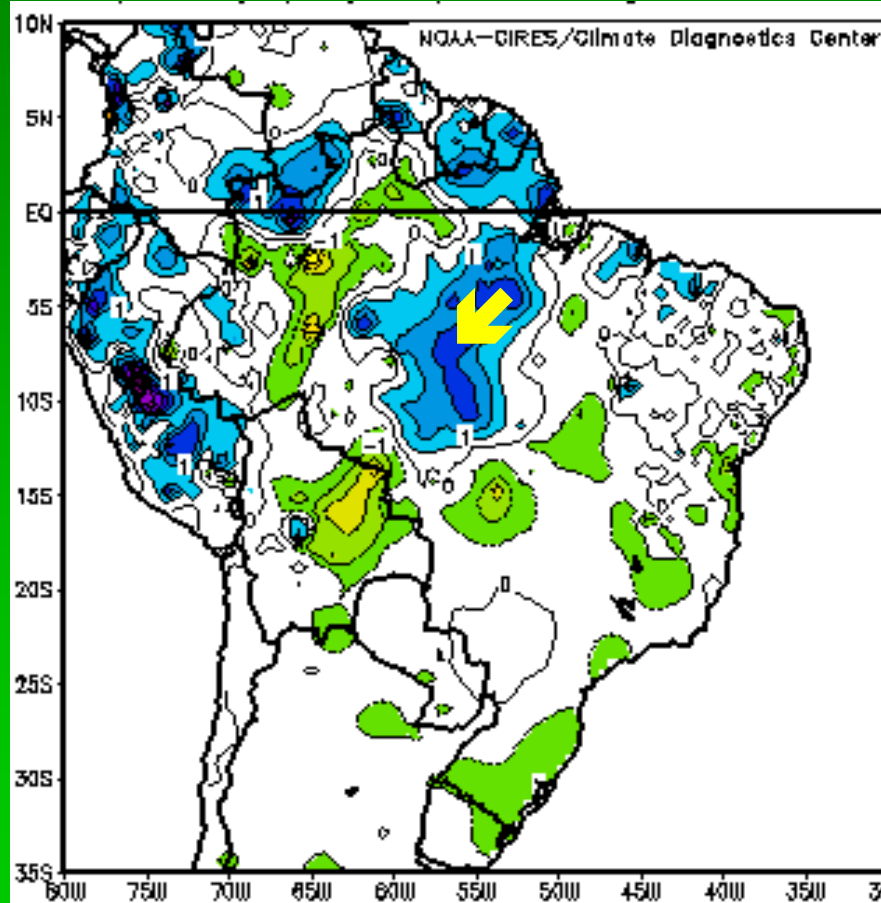
SE CORRELAÇÃO + :

+ ODP → + CHUVA

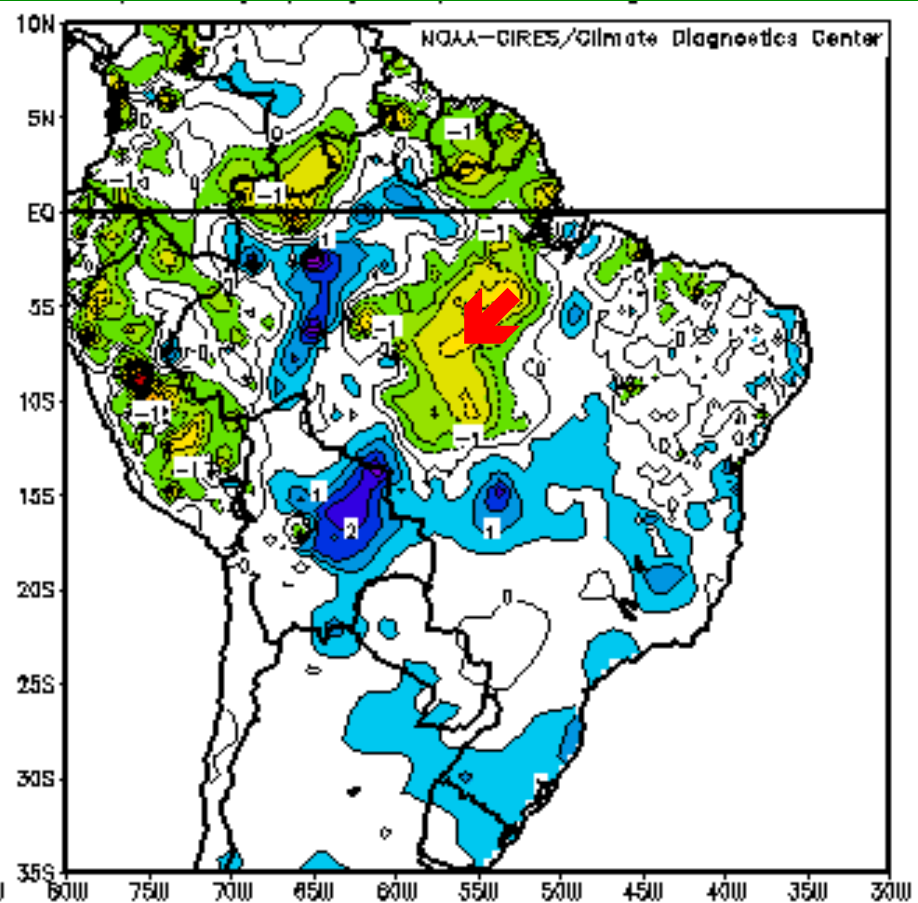
- ODP → - CHUVA



DESVIOS DE PRECIPITAÇÃO



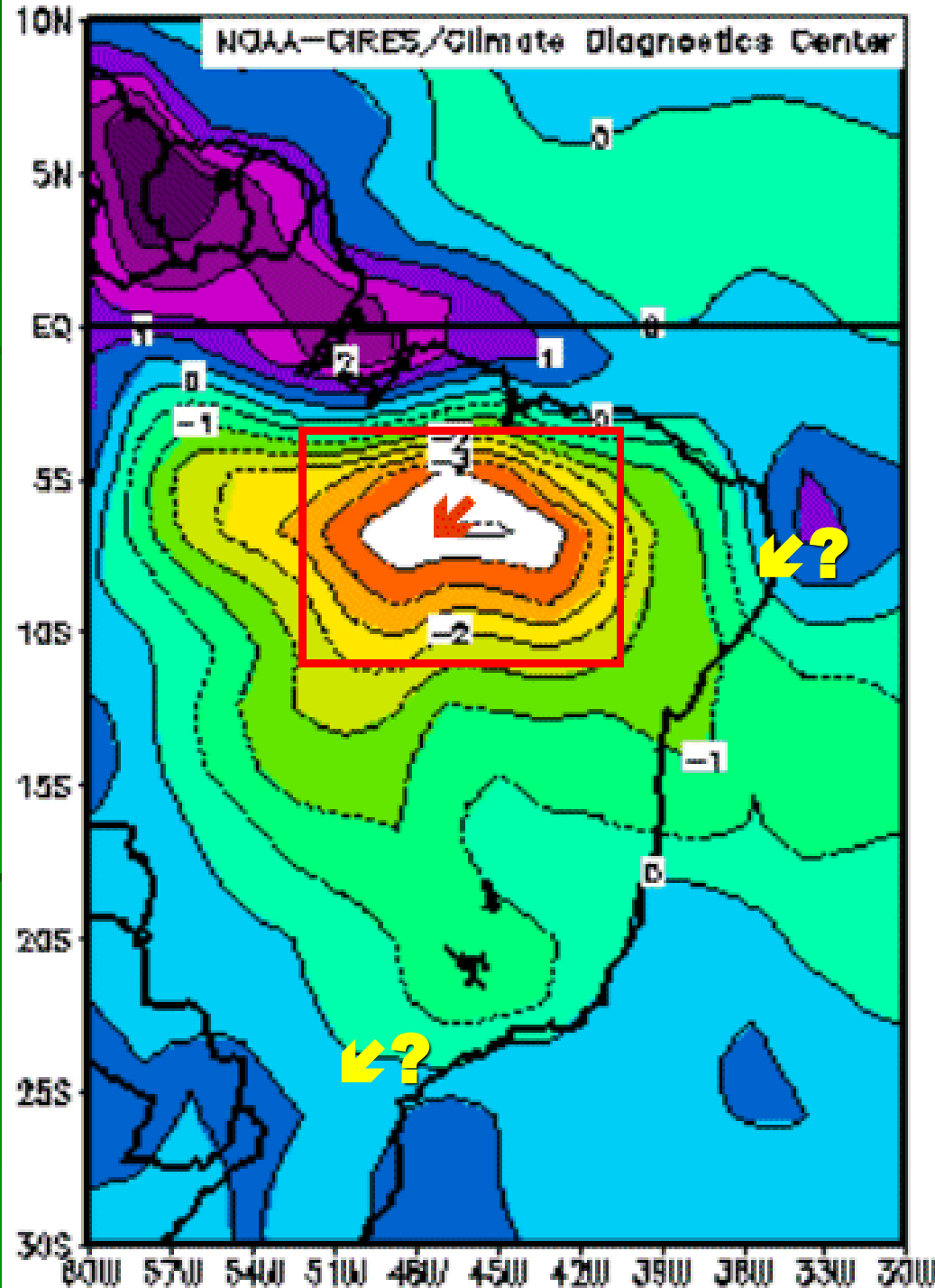
FASE FRIA



FASE QUENTE

ODP PARECE TER
ENTRADO EM UMA NOVA
FASE FRIA QUE PODERÁ
DURAR CERCA DE 15 A 20
ANOS. NOS ÚLTIMOS 8
ANOS (1999-2006), A
REDUÇÃO DE CHUVA FOI
NOTÓRIA SOBRE O LESTE
DA AMAZÔNIA,
EXCEDENDO 700mm /ano.
SERÁ QUE VAI PERSISTIR

????



ESTABILIDADE CLIMÁTICA

CONTROLES CLIMÁTICOS

➤ EFEITO-ESTUFA

EFEITO-ESTUFA

O QUE É?

É A PROPRIEDADE QUE A ATMOSFERA TERRESTRE TEM DE ABSORVER A RADIAÇÃO INFRAVERMELHA EMITIDA PELA SUPERFÍCIE E REEMITÍ-LA EM DIREÇÃO À MESMA. RESULTA NO “APRISIONAMENTO” DE BOA PARTE DA RADIAÇÃO SOLAR QUE PENETRA NO SISTEMA TERRA-ATMOSFERA.

COMO FUNCIONA?

A RADIAÇÃO SOLAR AQUECE A SUPERFÍCIE. ESTA EMITE RADIAÇÃO INFRAVERMELHA TÉRMICA, OU ONDAS LONGAS (ROL), QUE É ABSORVIDA PELOS GASES CONSTITUINTES MINORITÁRIOS, COMO VAPOR D'ÁGUA, GÁS CARBÔNICO , METANO E ÓXIDO NITROSO, E REEMITIDA EM DIREÇÃO À SUPERFÍCIE. EM PRINCÍPIO, QUANTO MAIOR A CONCENTRAÇÃO DESSES GASES, MAIS INTENSO É O EFEITO-ESTUFA E MAIOR É O AQUECIMENTO DO PLANETA. É UM EFEITO NATURAL E BENÉFICO PARA A VIDA POIS, SE NÃO EXISTISSE, A TEMPERATURA DO PLANETA SERIA -18°C (ABAIXO DE ZERO) ENQUANTO OBSERVA-SE $+15^{\circ}\text{C}$, OU SEJA, UM AUMENTO DE $+33^{\circ}\text{C}$!

ESTABILIDADE CLIMÁTICA

CONTROLES CLIMÁTICOS

- EFEITO-ESTUFA
- ALBEDO PLANETÁRIO

ALBEDO PLANETÁRIO

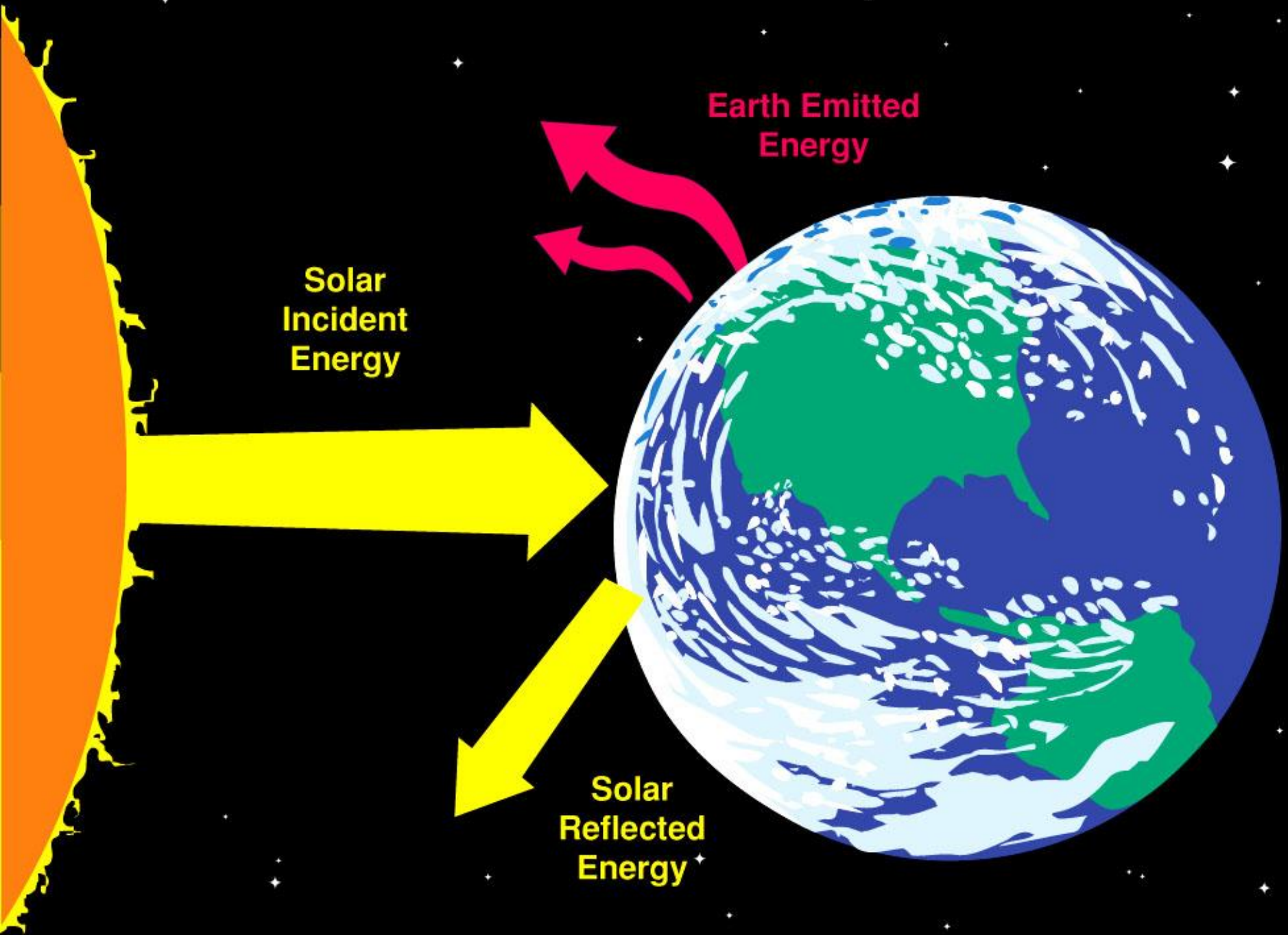
O QUE É ?

REFLETIVIDADE MÉDIA DO PLANETA I.E. O PERCENTUAL DE RADIAÇÃO SOLAR REJEITADA PARA O ESPAÇO EXTERIOR E QUE NÃO ESTÁ DISPONÍVEL PARA OS PROCESSOS FÍSICOS E QUÍMICOS QUE OCORREM NO SISTEMA TERRA-ATMOSFERA-OCEANO

COMO OCORRE?

GASES, PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO, NÚVENS E DIVERSOS TIPOS DE COBERTURA SUPERFICIAL (ÁGUA, GELO / NEVE, FLORESTAS, DESERTOS) REFLETEM DIFERENCIALMENTE A RADIAÇÃO SOLAR DE ONDAS CURTAS (ROC) DE VOLTA PARA O ESPAÇO. DEPENDE DO ALBEDO DE SUPERFÍCIE, DA COBERTURA DE NÚVENS, AEROSSÓIS E MATERIAL EM SUSPENSÃO NA ATMOSFERA. ALBEDO MENOR, MAIS RADIAÇÃO DISPONÍVEL PARA OS PROCESSOS ATMOSFÉRICOS.

Earth Radiation Components

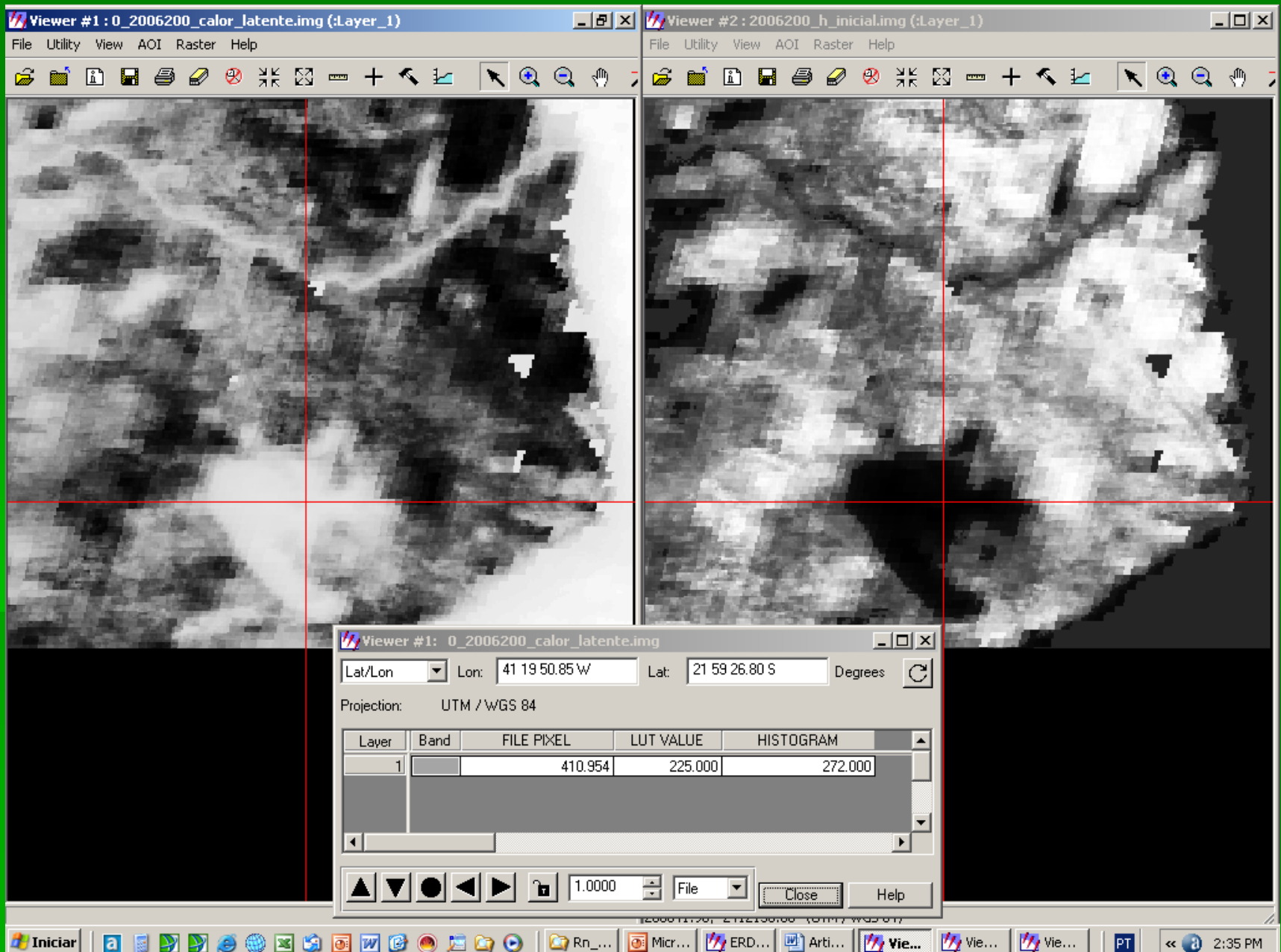


**OU SEJA , A ESTABILIDADE DO CLIMA
GLOBAL É UMA QUESTÃO DE**

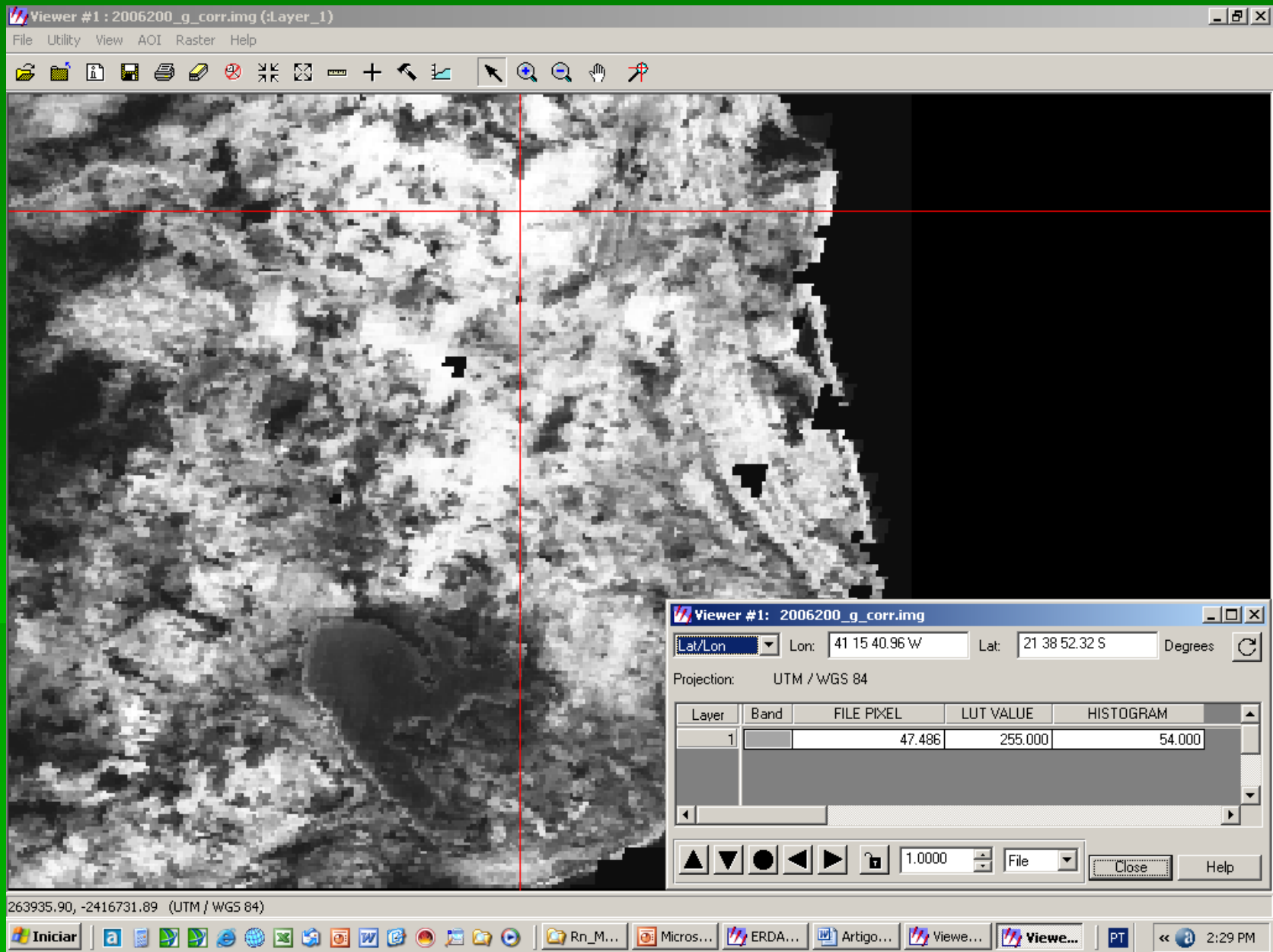
$$\text{ROC} = \text{ROL}$$

**BALANÇO..... ENTRE O FLUXO DE ENERGIA QUE
ENTRA E O FLUXO DE ENERGIA QUE SAI**

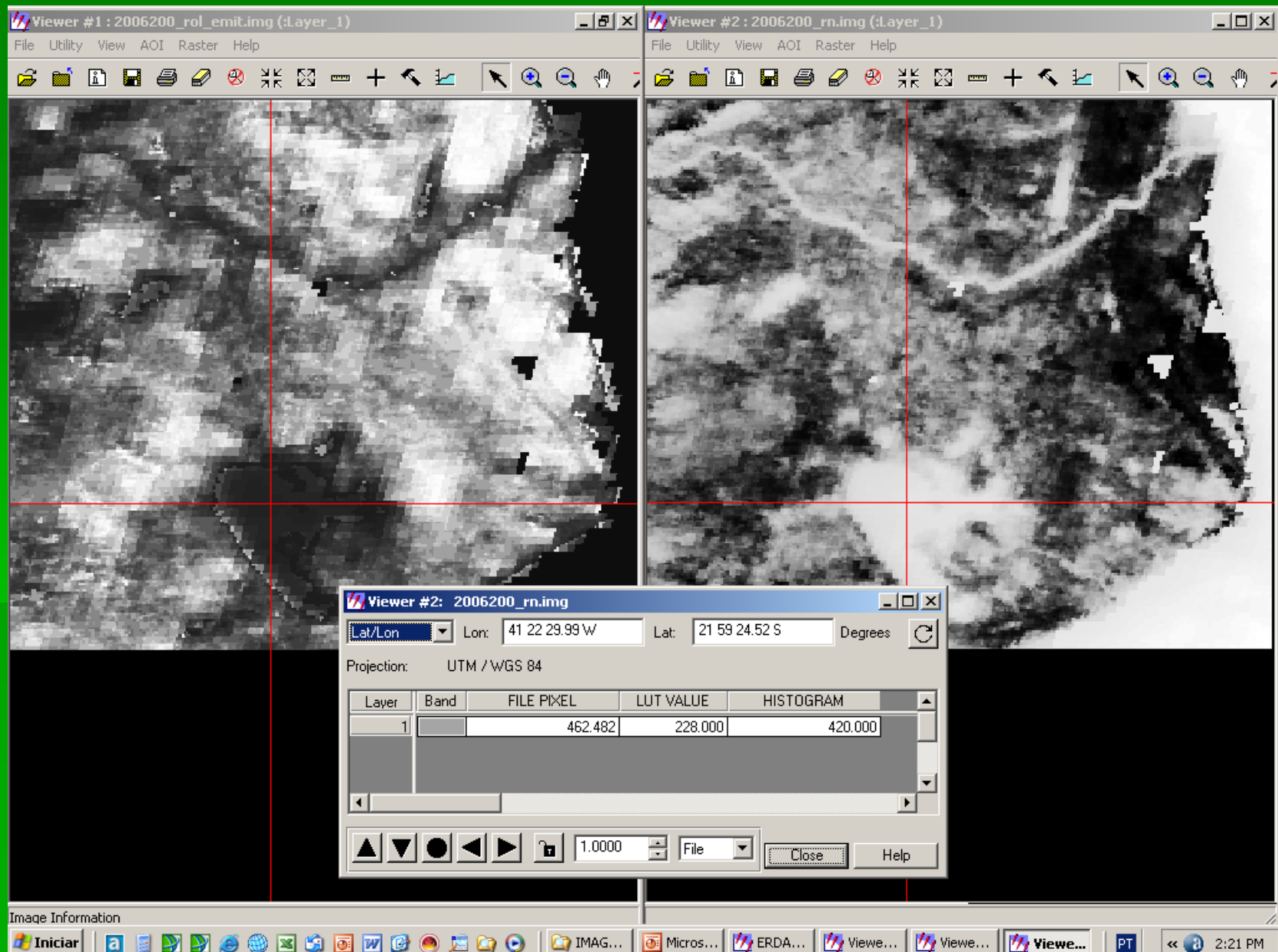
Calor latente (λE) x calor sensível (H)



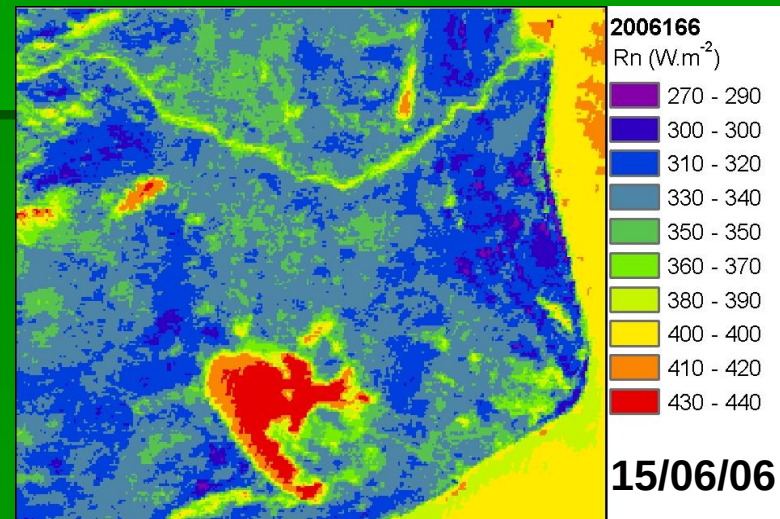
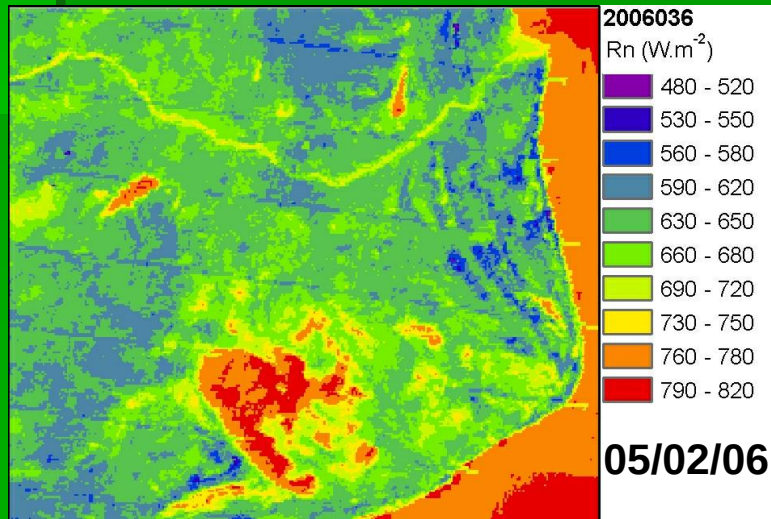
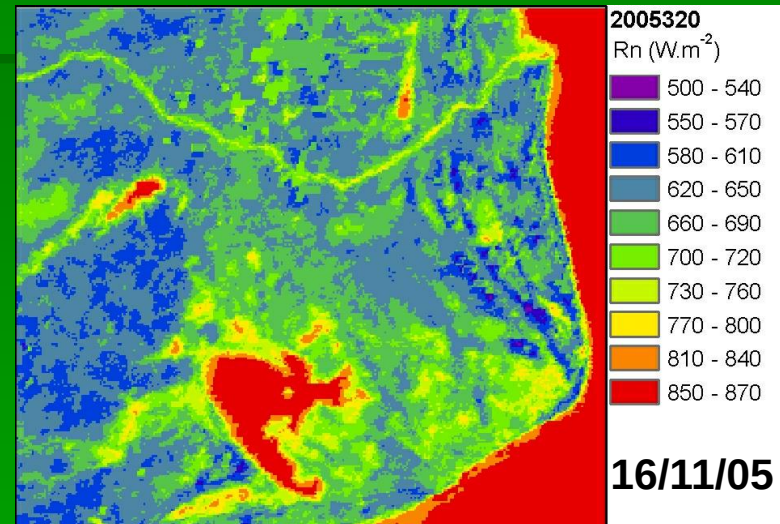
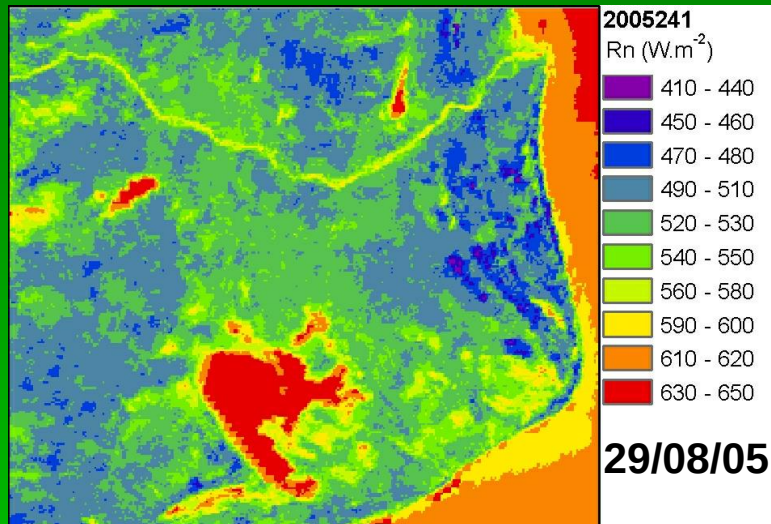
Fluxo de Calor no Solo (G)



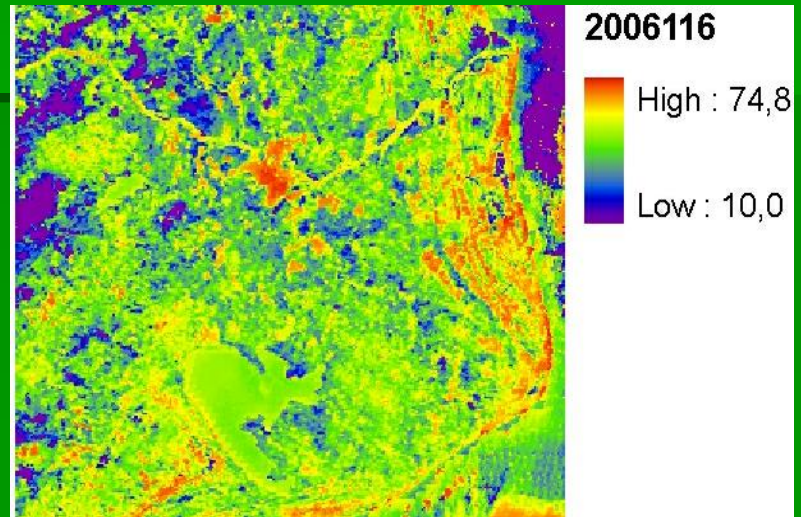
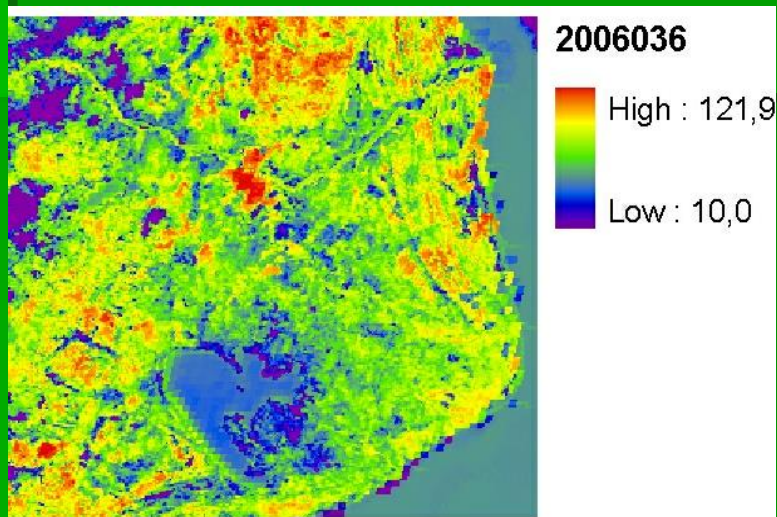
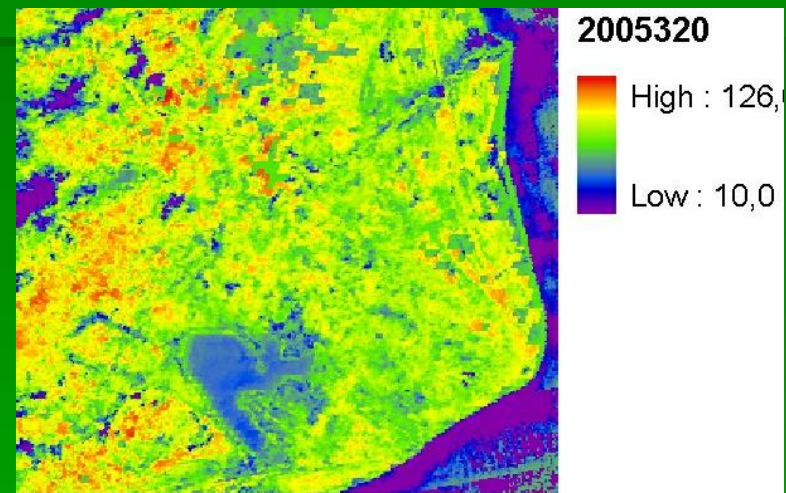
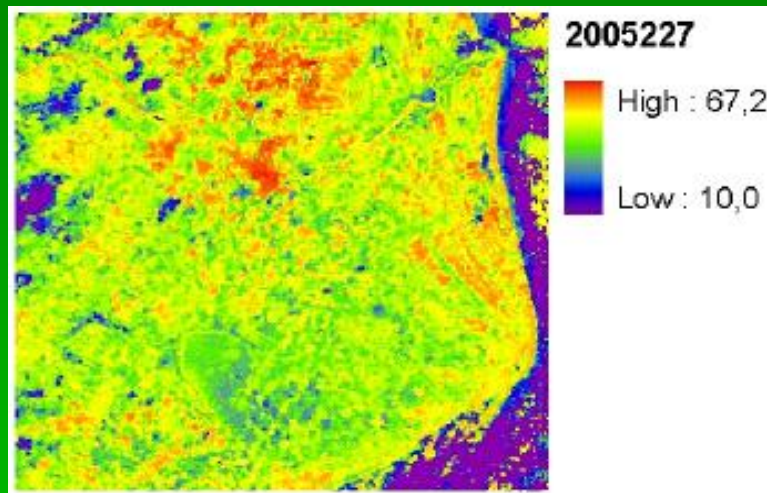
Radiação de Onda Longa Emitida (RL-) e Saldo de Radiação (Rn)



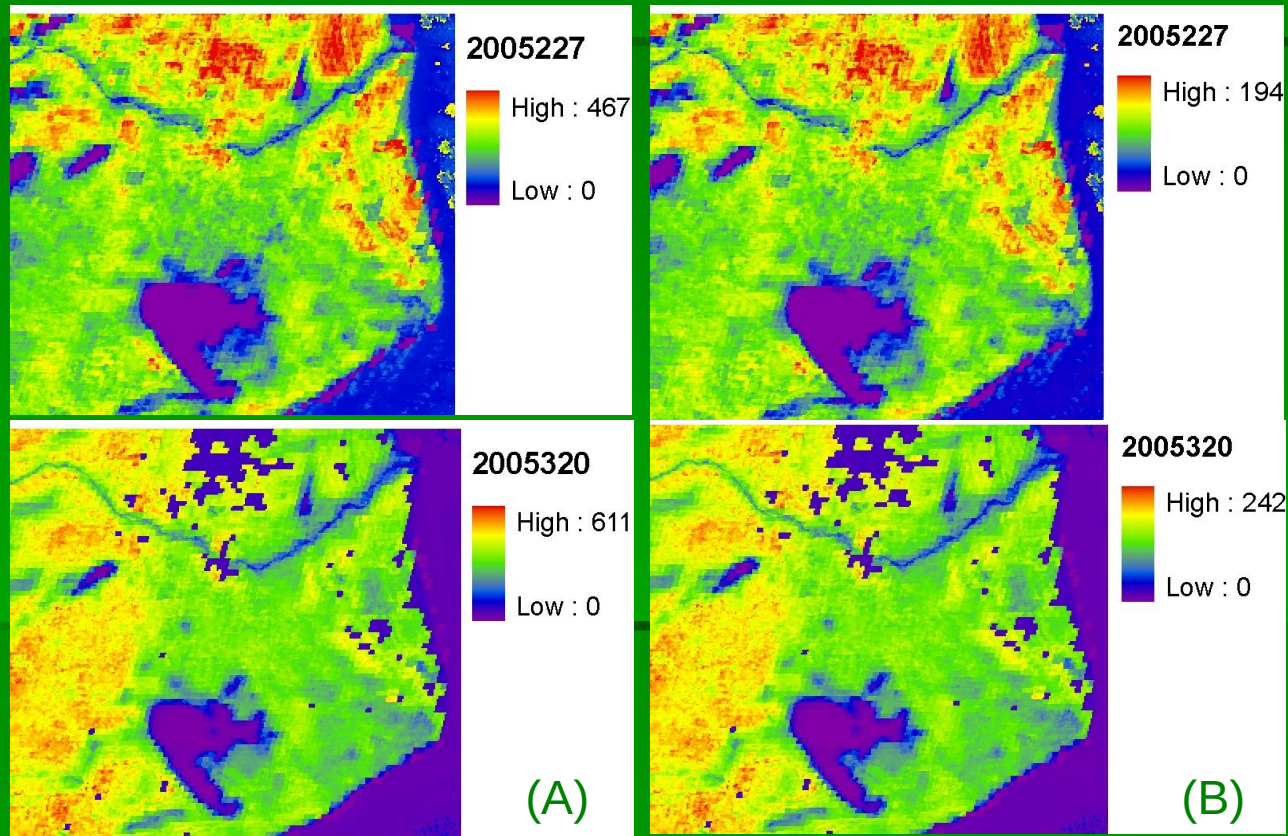
Variação espacial do saldo de radiação (Rn)



Variação espacial do fluxo de calor no solo (w.m^{-2})



Variação espacial do fluxo de calor sensível (W.m^{-2})

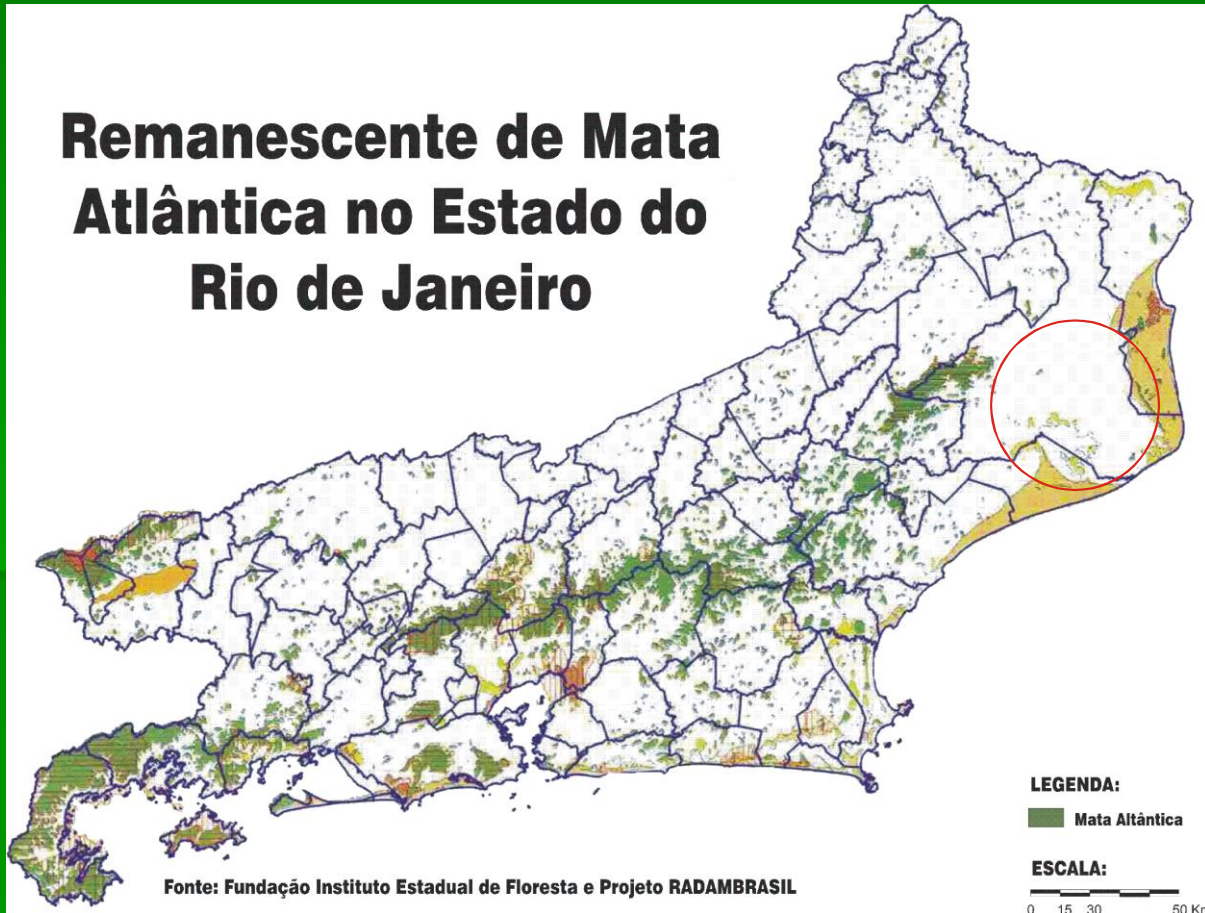


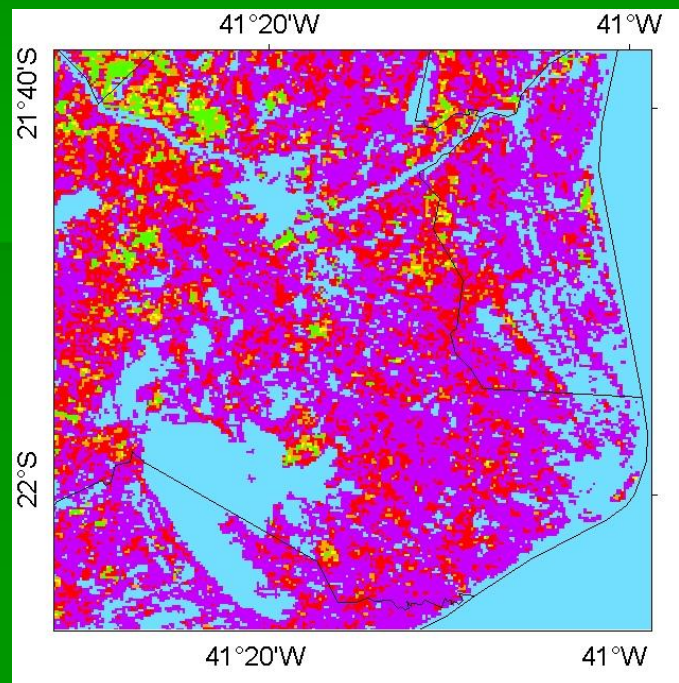
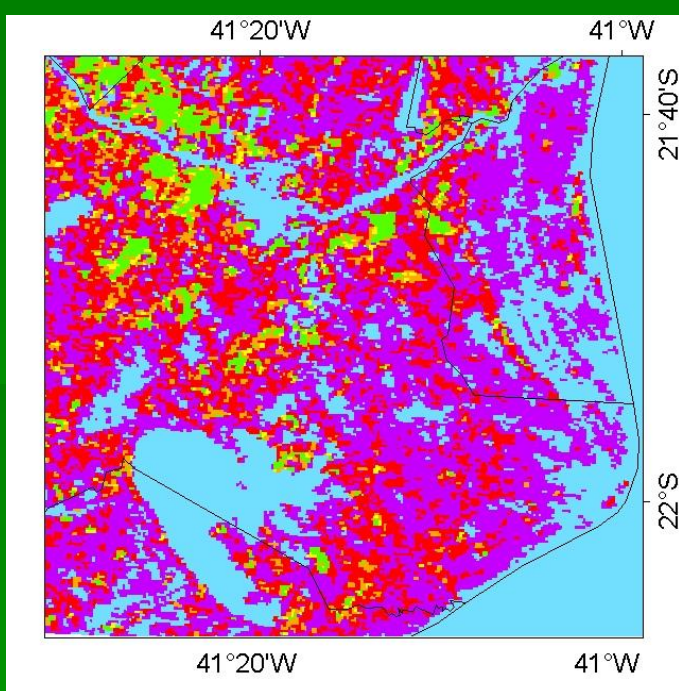
(A) "CLASSICA"

(B) "H-PESAGRO"

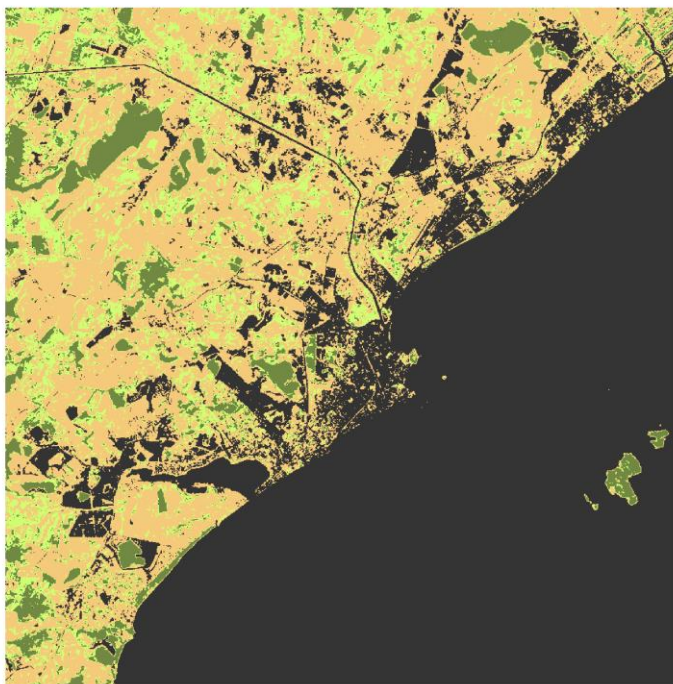
Uso do solo

Remanescente de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro

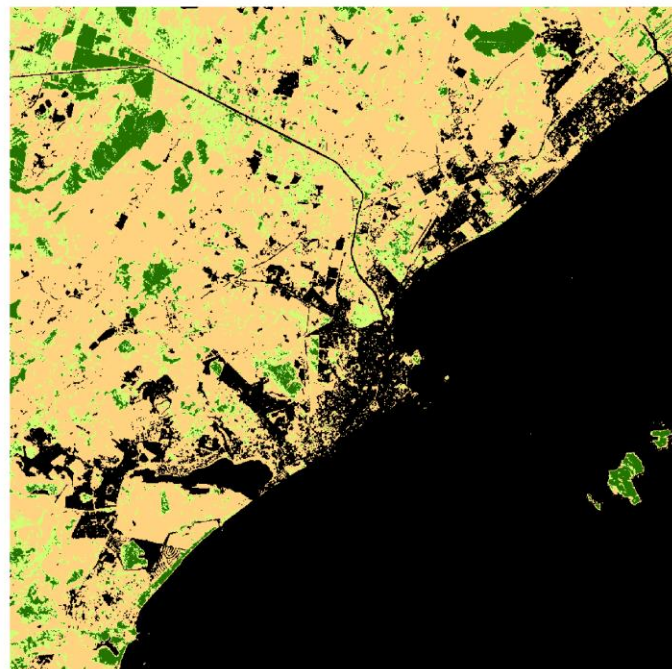




Índice de Área Foliar para os dias 04/03/2008: e 09/05/2008



ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR - MACAÉ, RJ - DATA 10/03/2010 - SENSOR LISS3/IRS - LAMET/UENF



ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR - MACAÉ, RJ - DATA 25/08/2010 - SENSOR LISS3/IRS - LAMET/UENF



IAF MACAÉ, RJ em 10/03/2010 e 25/08/2010

Curso diário dos fluxos de energia de das características sobre pastagem de capim Mombaca

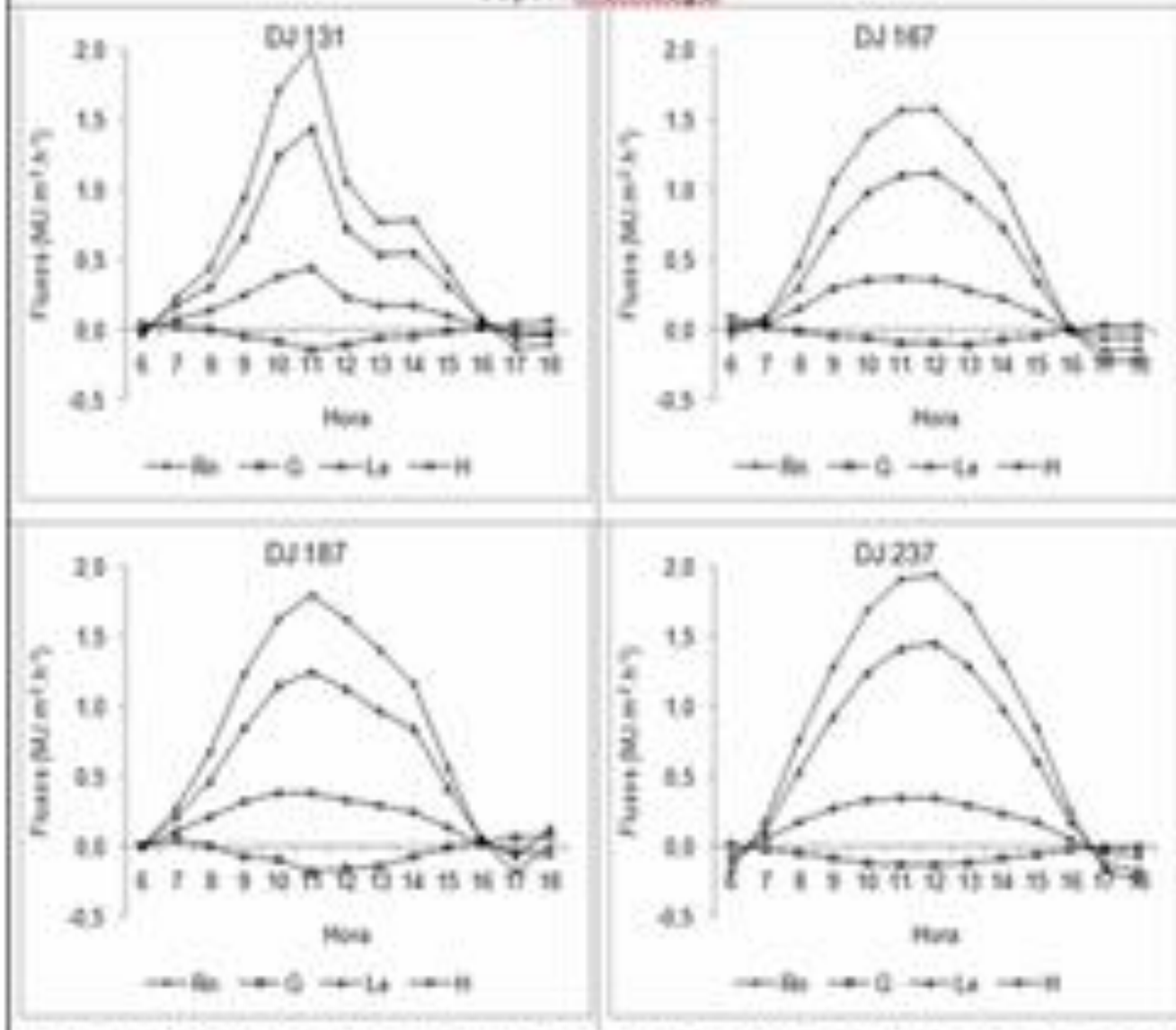


Figura 5.19. Curso diário dos fluxos de energia sobre pastagem de capim para os dias Juliano 131, 167, 187 e 237, obtidos pelo sistema razão de Bowen.

Na Figura 1, estão apresentadas as chuvas ocorridas no período experimental, que totalizaram 661mm.

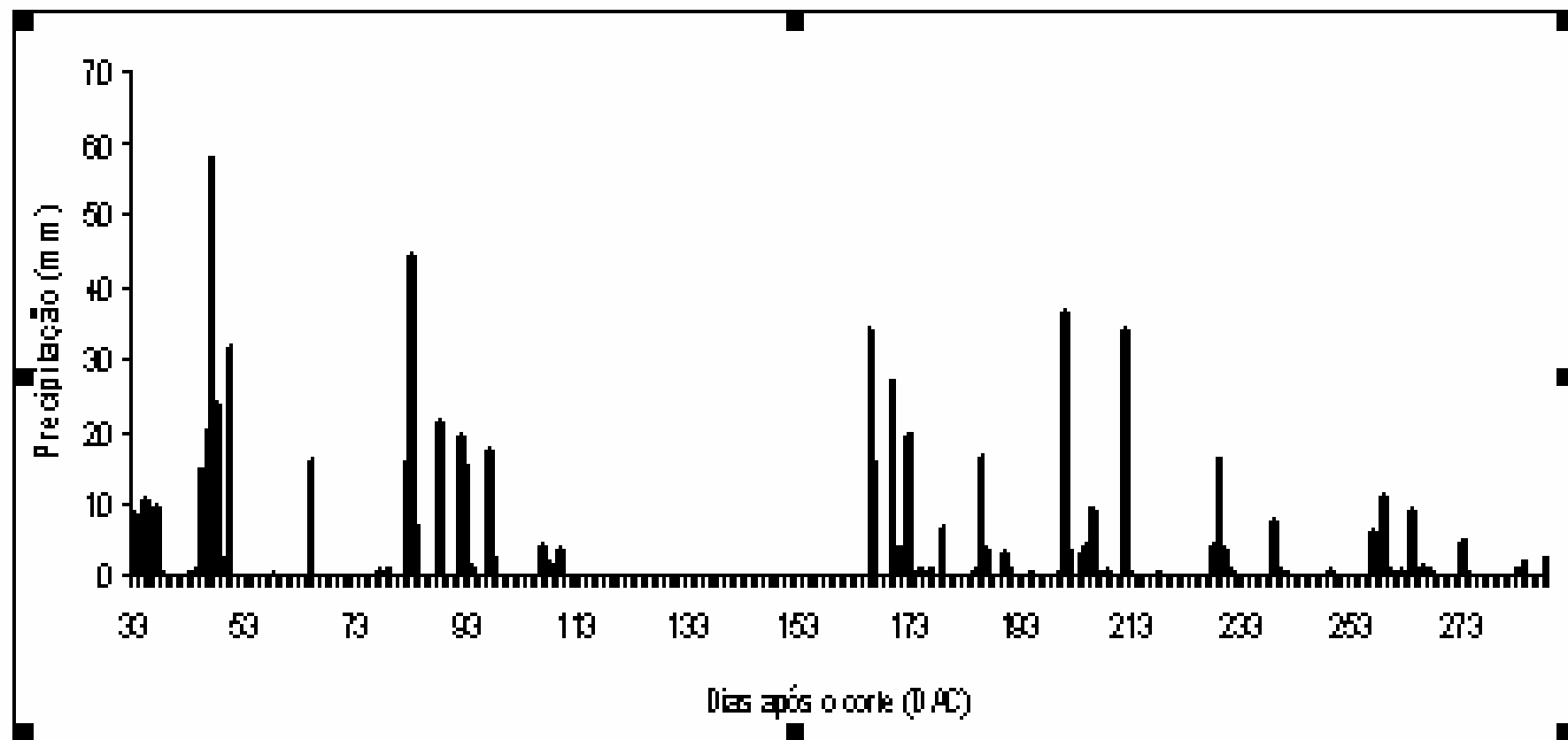


Figura 1. Chuvas ocorridas no período experimental.

Na Figura 3 estão apresentadas as curvas dos fluxos energéticos dos dias analisados durante o estágio do desenvolvimento dos colmos, no período de estiagem.

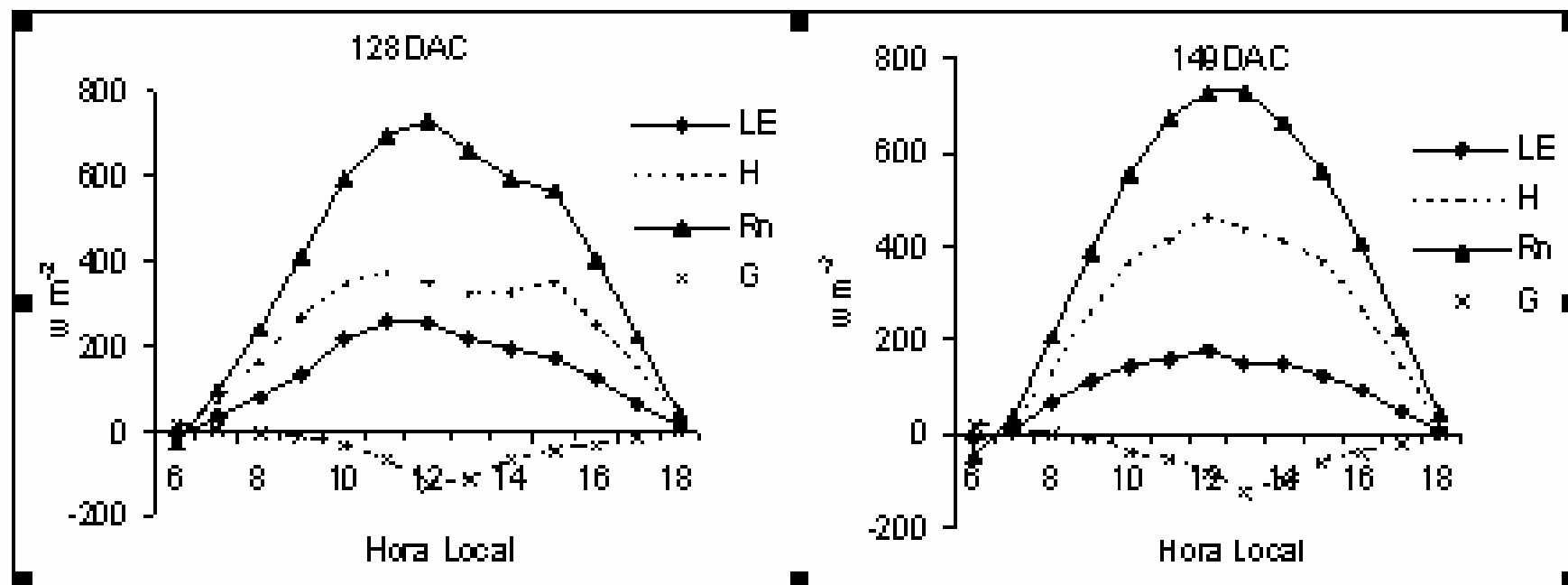


Figura 4. Variação horária diurna do balanço de energia para os dias representativos da fase de desenvolvimento vegetativo, no período de estiagem.

Ciclone extra tropical

- Sistema tempestuoso que se forma nas latitudes médias, caracterizado por:
 - Baixa pressão
 - Núcleo frio
 - Ventos fortes e convergentes
 - Muita umidade na atmosfera



Consequências dos Ciclones

- Ventos fortes
- Chuvas intensas
- Agitação da água do mar

Tornados

- Tornados são fenômenos continentais com ventos que giram em altas velocidades em volta de um centro de baixa pressão.
- São de dimensões bem menores que os ciclones e os furacões
- O tempo de vida é da ordem de poucos minutos a algumas horas

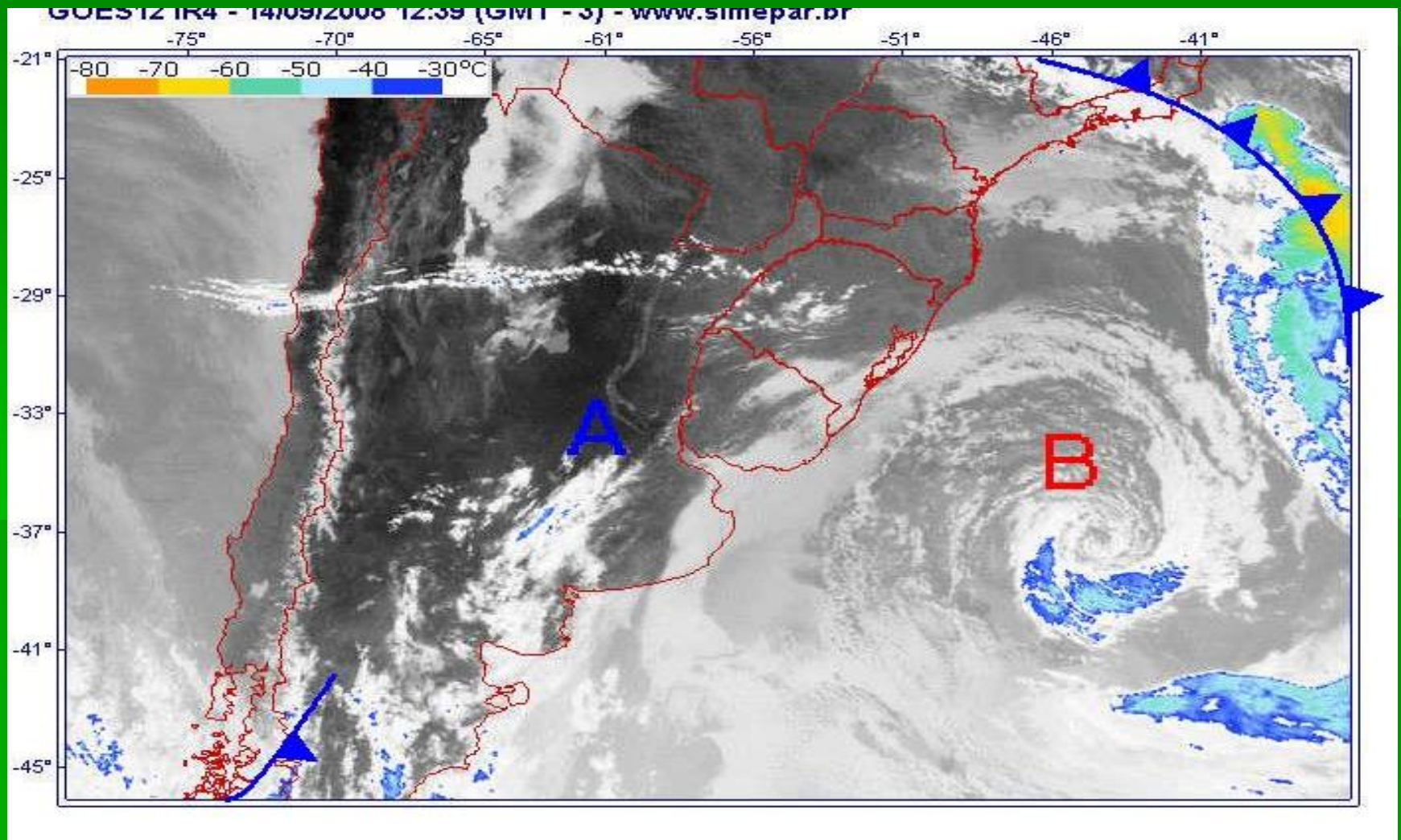
Obs.:Um tornado sobre a água é denominado de tromba d'água.

Tornados pequeno

- Duração: alguns minutos
- Diâmetros menores que 100m
- Deslocam-se até 1,5 km de distância
- Têm ventos com velocidade de até 160km/h.

Ciclones extra tropicais no Brasil

Ciclones no Brasil



Ciclones extra-tropicais ocorridos no Brasil em 2007

Duração	Velocidade (km/h)	Ondas (m)	Local de atividade
<u>10/2</u> — <u>14/2</u>	65	Forte agitação	Litoral Paulista
<u>19/5</u> — <u>22/5</u>	100		SC e RS
<u>12/6</u> — <u>15</u>	80 a 90		SC e RS
<u>22/6</u> — <u>24/6</u>	70		SC e RS
<u>18/7</u> — <u>19/7</u>	90 (100)		SC e RS
<u>29/7</u> - <u>1/8</u>	55	5	Caraguatatuba,SP
<u>19/8</u> - <u>20/8</u>	60	3,5	RS e SC
<u>23/9</u> — <u>25/9</u>	106		RS
<u>8/10</u> — <u>10/10</u>	50	Ressaca no RJ	SP, RJ e MS
<u>15/10</u> - <u>16/10</u>	61		RS e SC
<u>20/10</u> — <u>23/10</u>	83		RS e SC
<u>1º /11</u> — <u>2/11</u>	120		SC

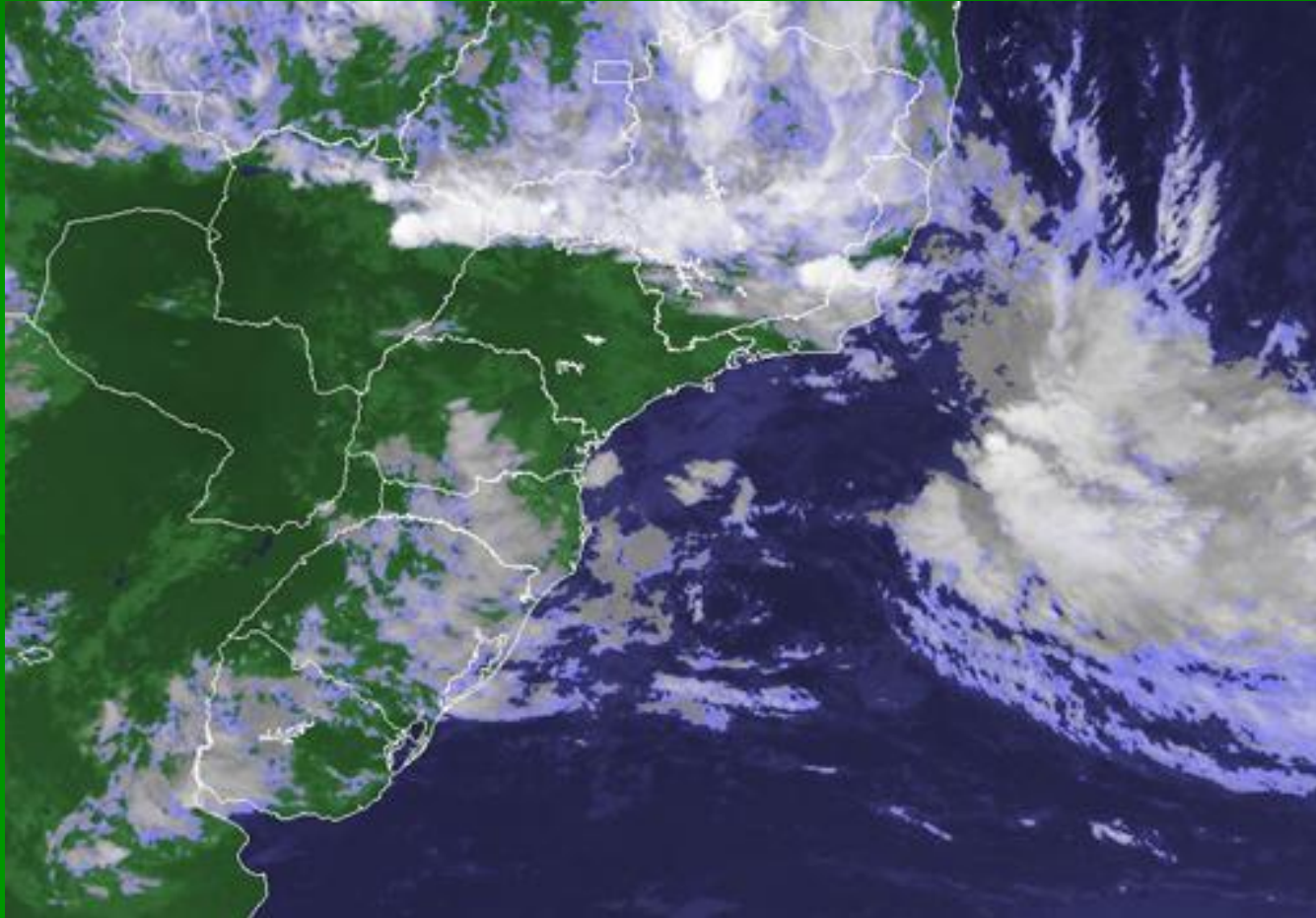
Temporada 2008

1. 27 Jan – 2 Fev – Costa de São Paulo, Rio de Janeiro
2. 26 Abr 2008 - Costa do Sudeste
3. 02 – 04 Maio 2008
4. 2 Mai – 7 Mai – Rajadas de 120 km/h – RS, SC.
5. 01 Jun – 03 Jun – Rajadas de 90 km/h – RS, SC

Ciclones no Brasil - 2008

- 27 Jan a 02 Fev - Sul e Sudeste
- 08 Fev 2008 – Sul e Sudeste
- 26 Abr 2008 - Costa do Sudeste
- 02 – 04 Maio 2008 (o mais forte no Sul)
- 24 Maio 2008 –Costa do Sudeste
- 1 a 3 Junho, 2008 - Sul e Sudeste
- 04 a 06/09/08 - ventos de até 100 km/h no RS

Ciclone ET - 31 /01/ 2008



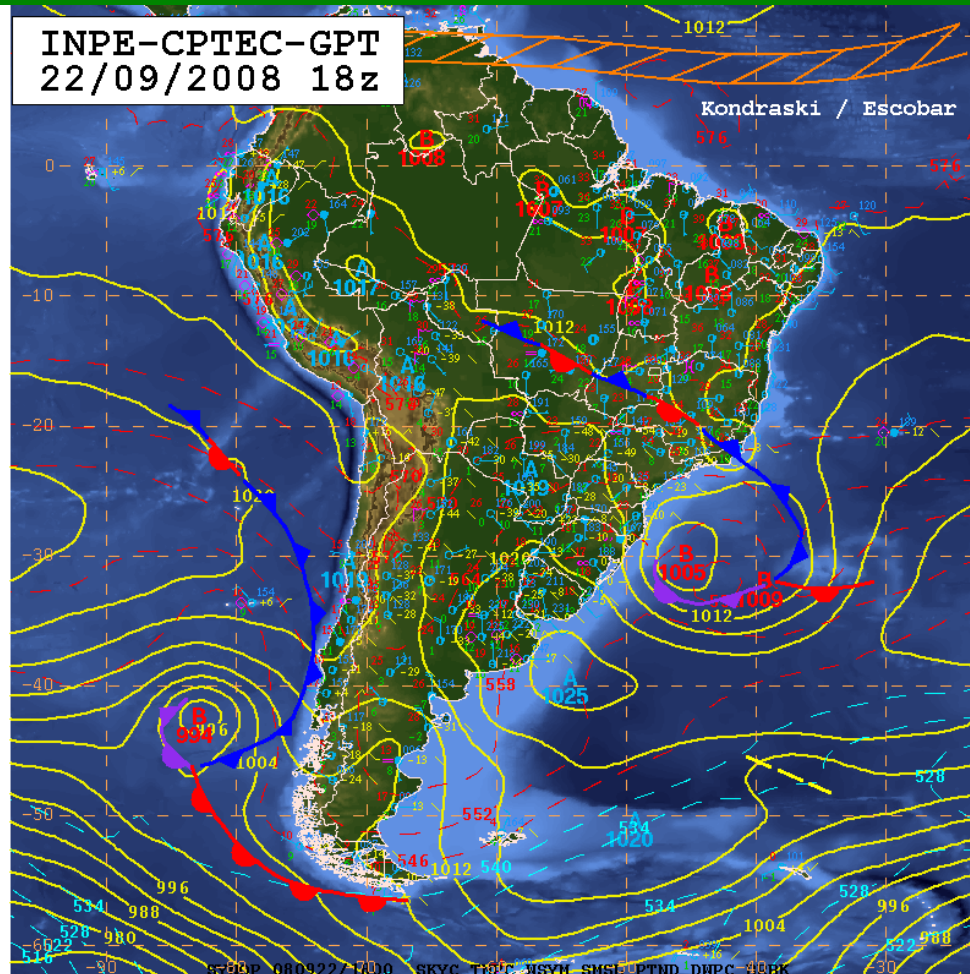
Ciclone ET – 08/02/2008



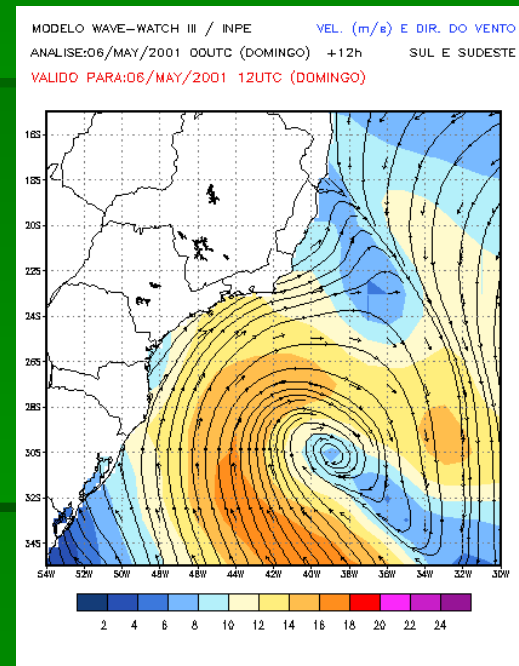
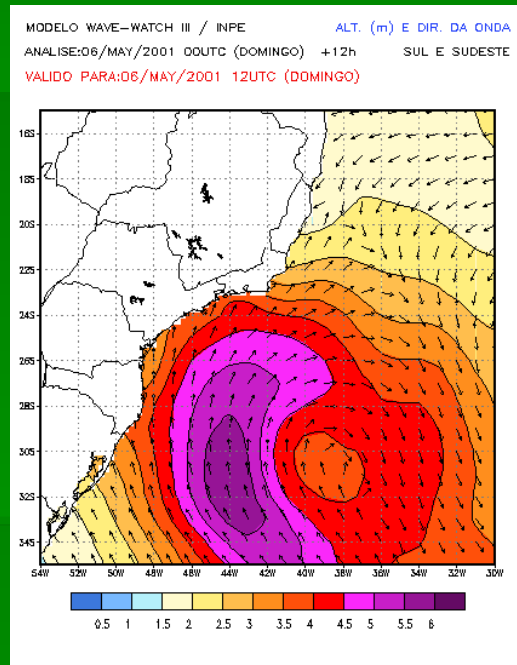
Imagem Ciclone ET – 23/09/08



Carta Sinótica – 22/09/2008



Tempestade no Mar



Tempestade de maio de 2001.
Ondas de até 4 m, vento de 40 km/h

Cortesia: Dieter Muehe

Tempestade no mar - Maio 2001

Piratinga



Itaipuaçu



Cortesia: Dieter Muehe

Tempestade no mar – Maio 2001



- Barra de Maricá

Recuo de 11 m da escarpa da pós-praia

Cortesia: Dieter Muehe

Tempestades no mar

- Macaé



Cortesia: Dieter Muehe

Inundações no Norte Fluminense

Chuvas de Dezembro de 2005

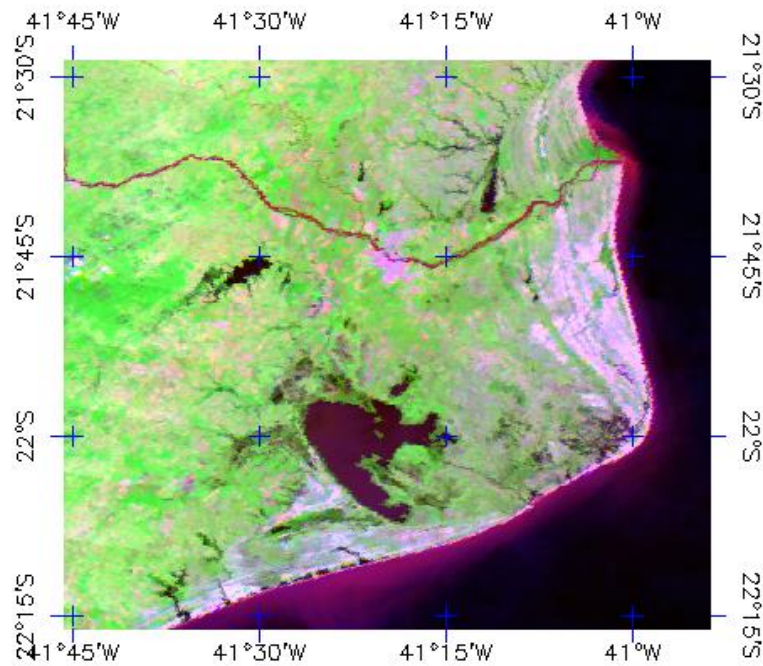
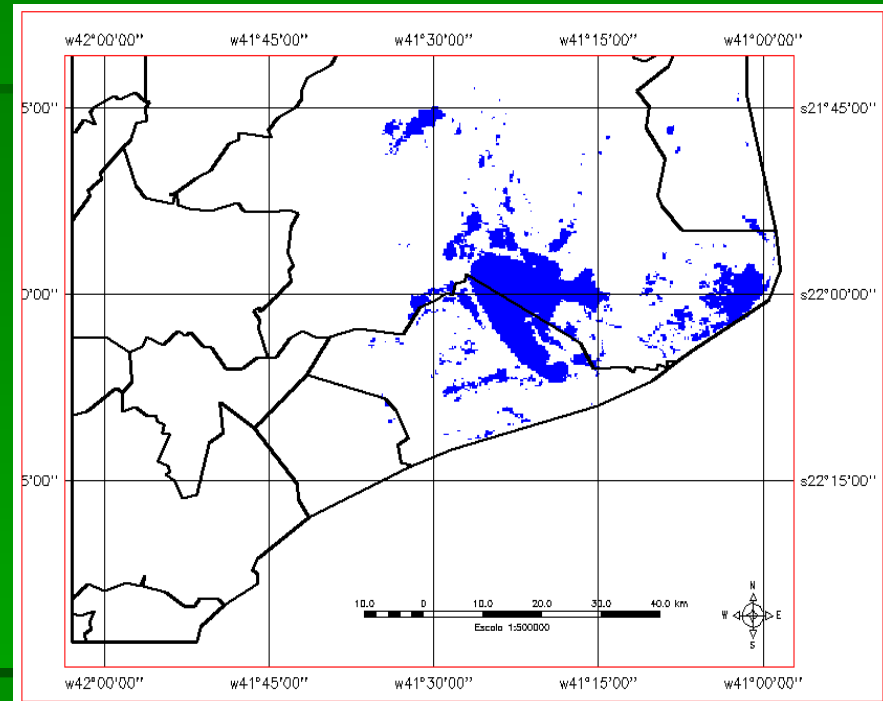


Imagem 01: Dia 15/12/2003



Área estimada $\pm 463 \text{ km}^2$

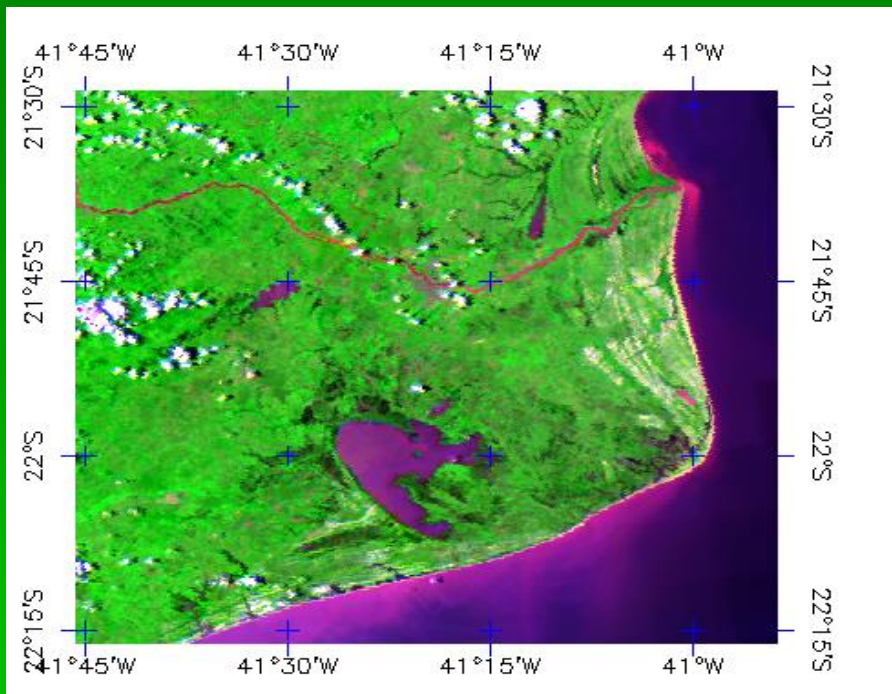
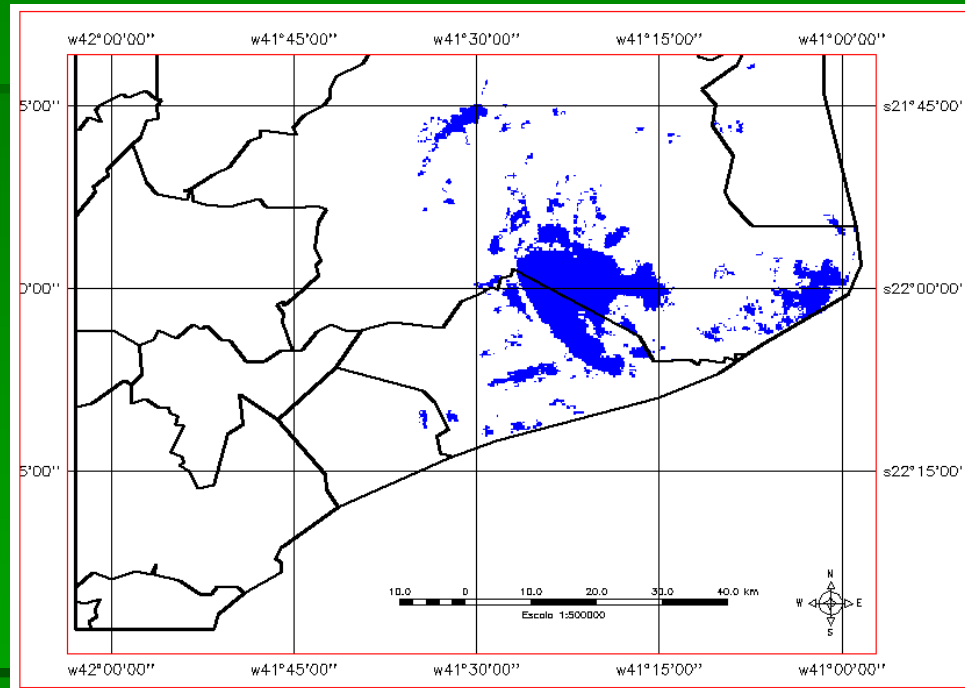


Imagem 02: Dia 18/12/2004



Área estimada ±436 km²

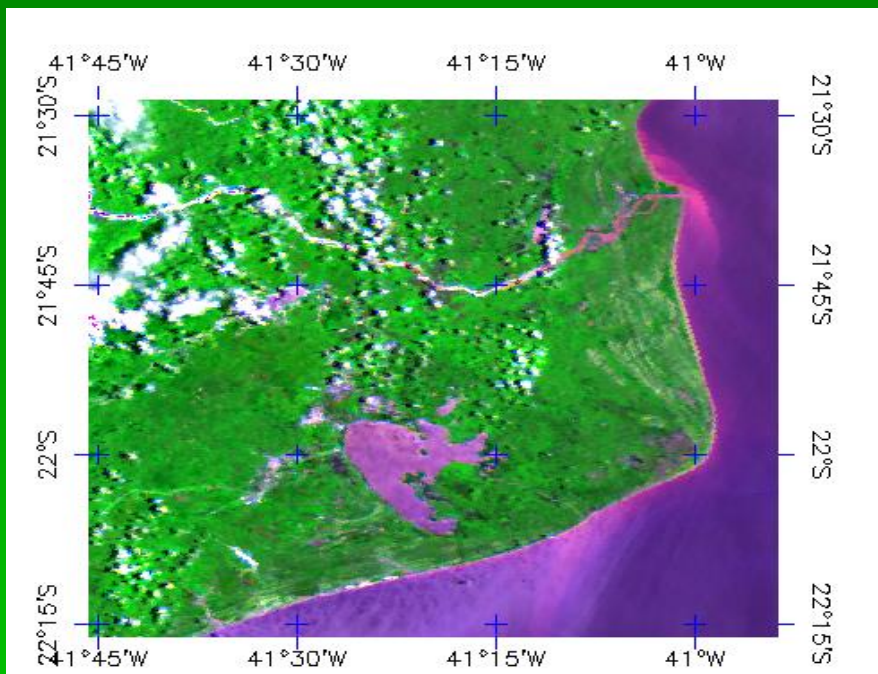
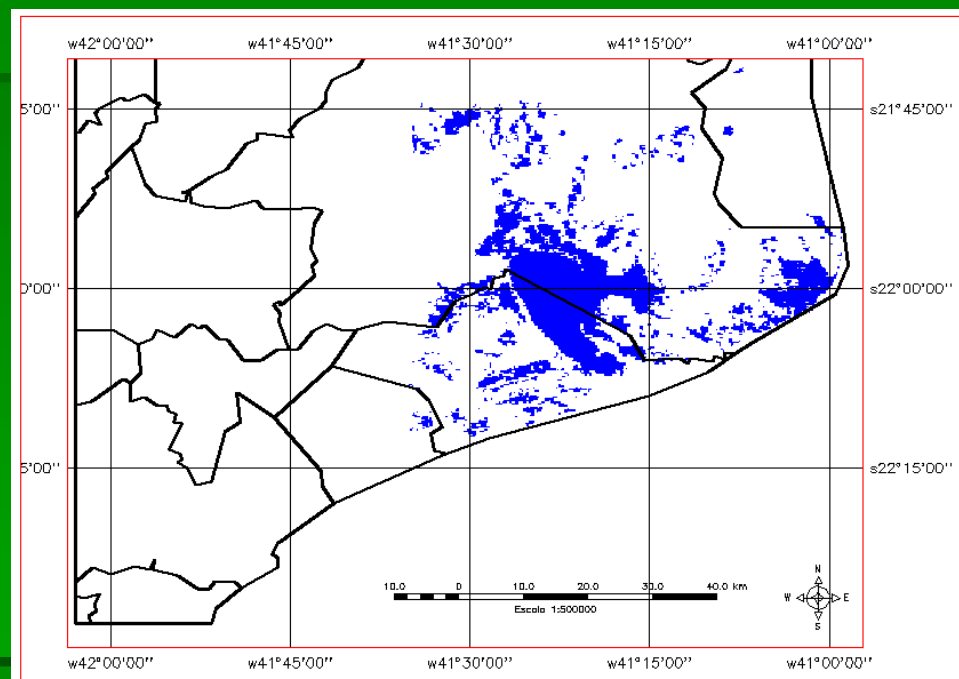


Imagem 03: Dia 15/01/2005



Área estimada ±583 km²

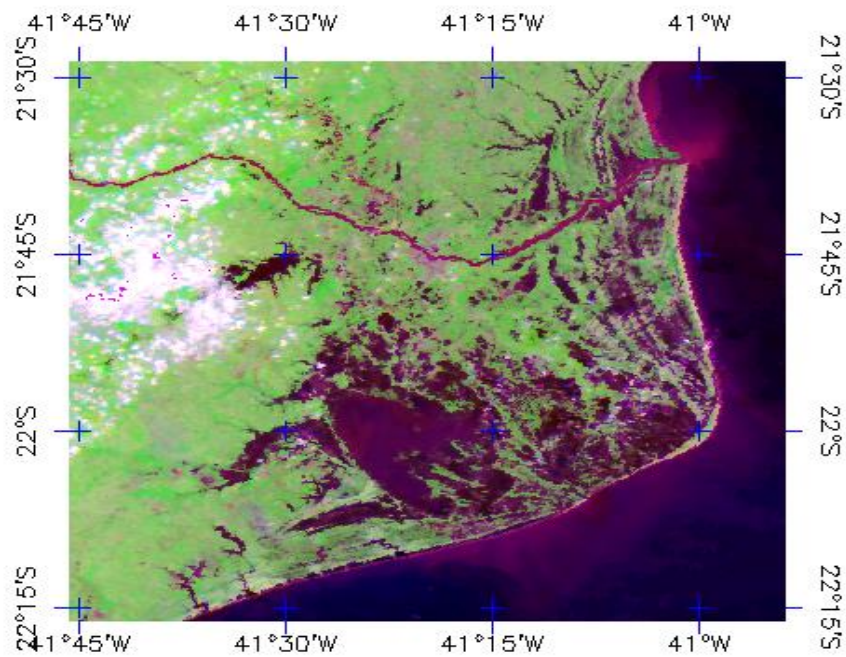
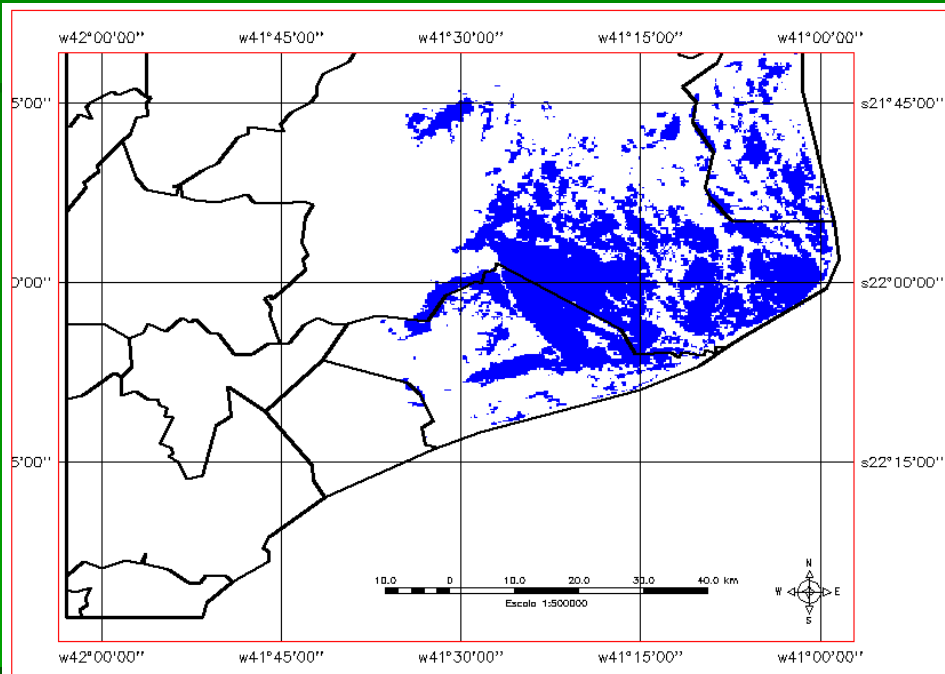


Imagem 05: Dia 21/12/2005



Área estimada 1159 km²

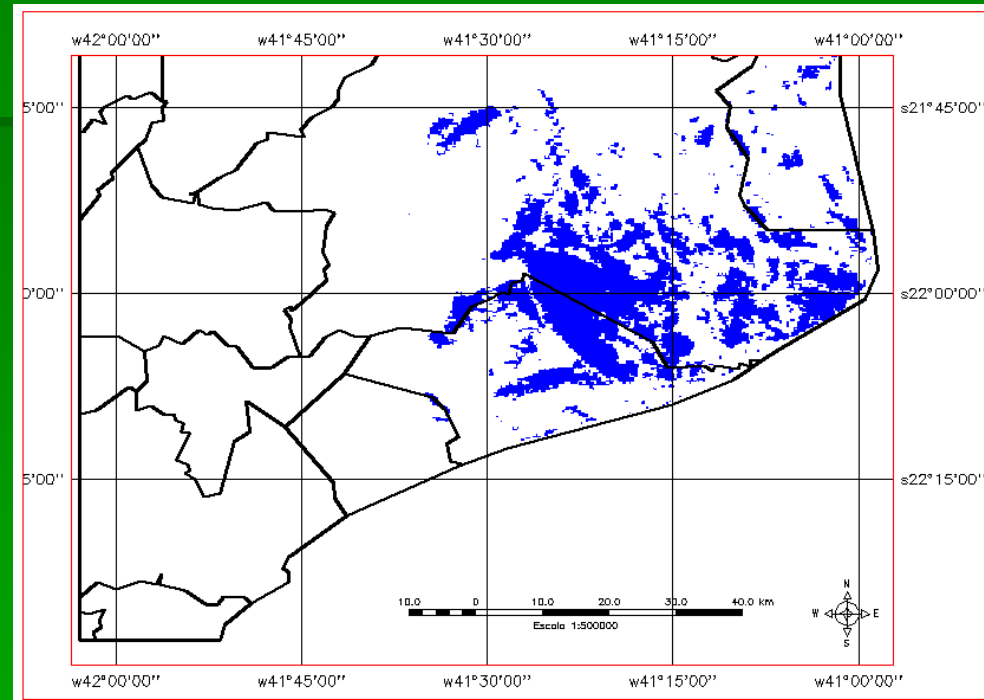
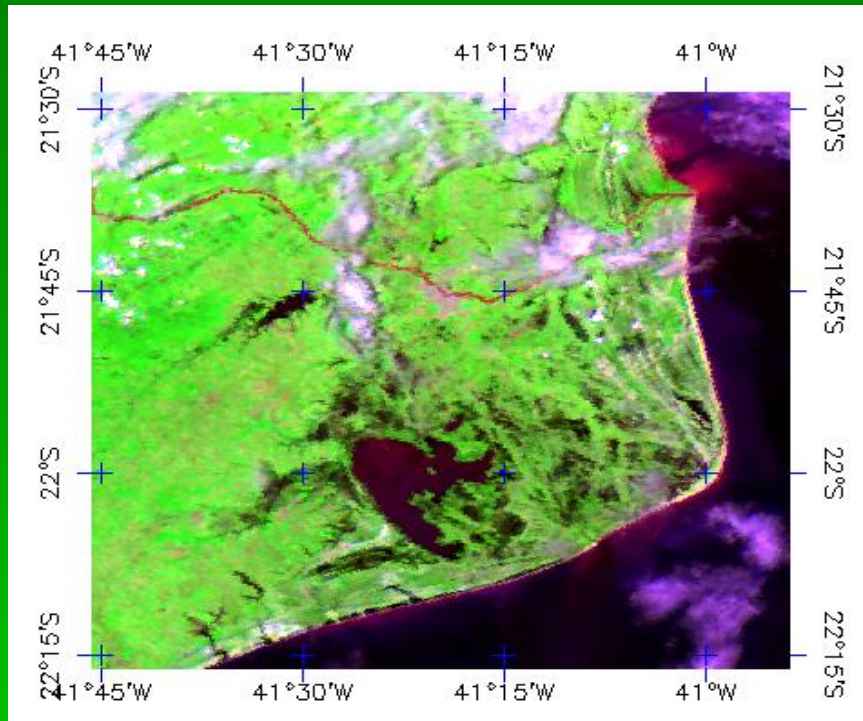


Imagem 06: Dia 30/12/2005

Área estimada $\pm 829 \text{ km}^2$

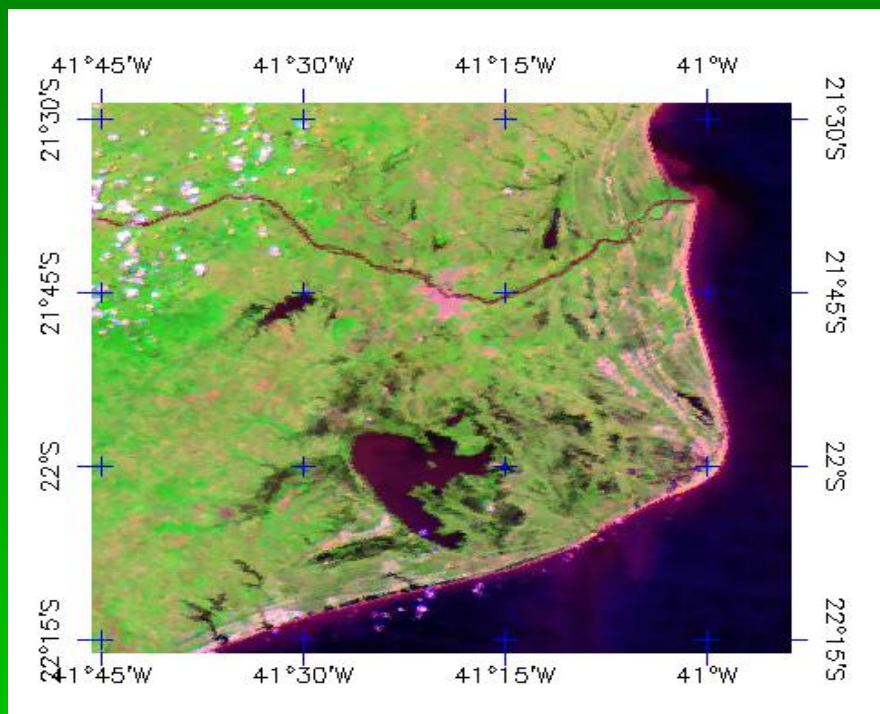
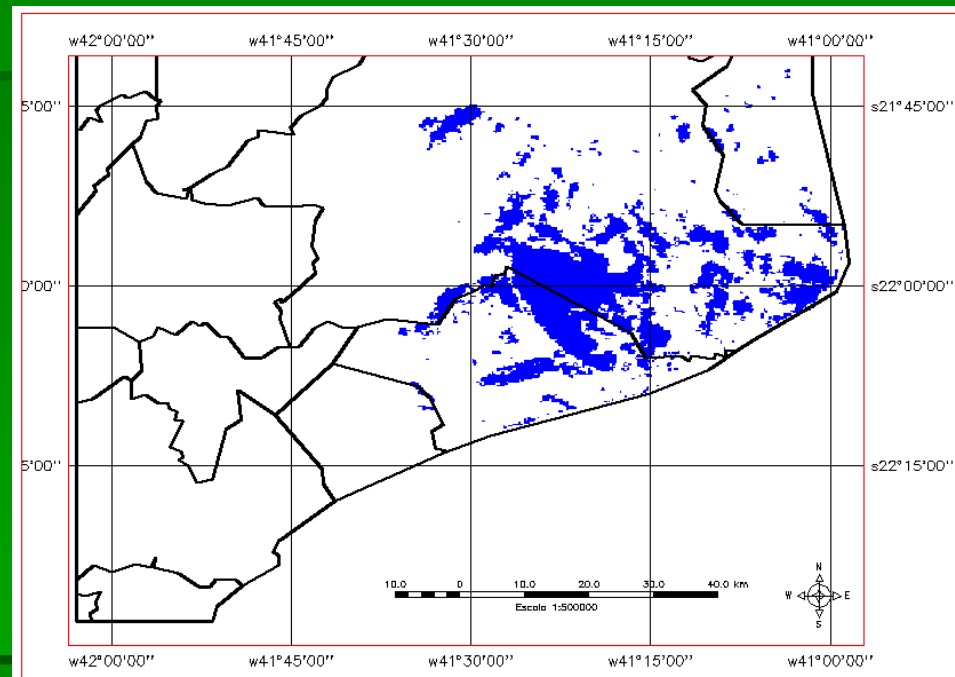
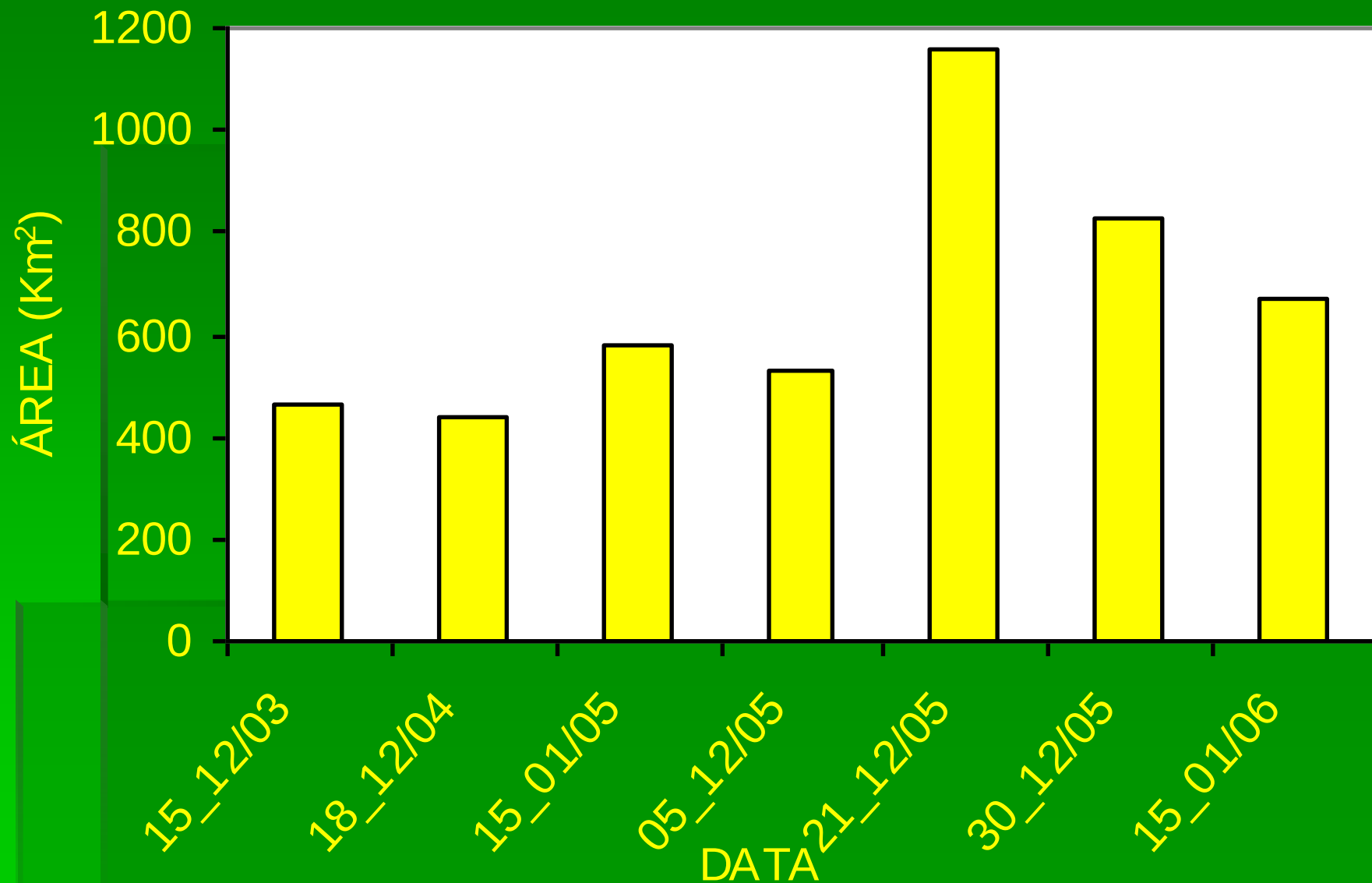


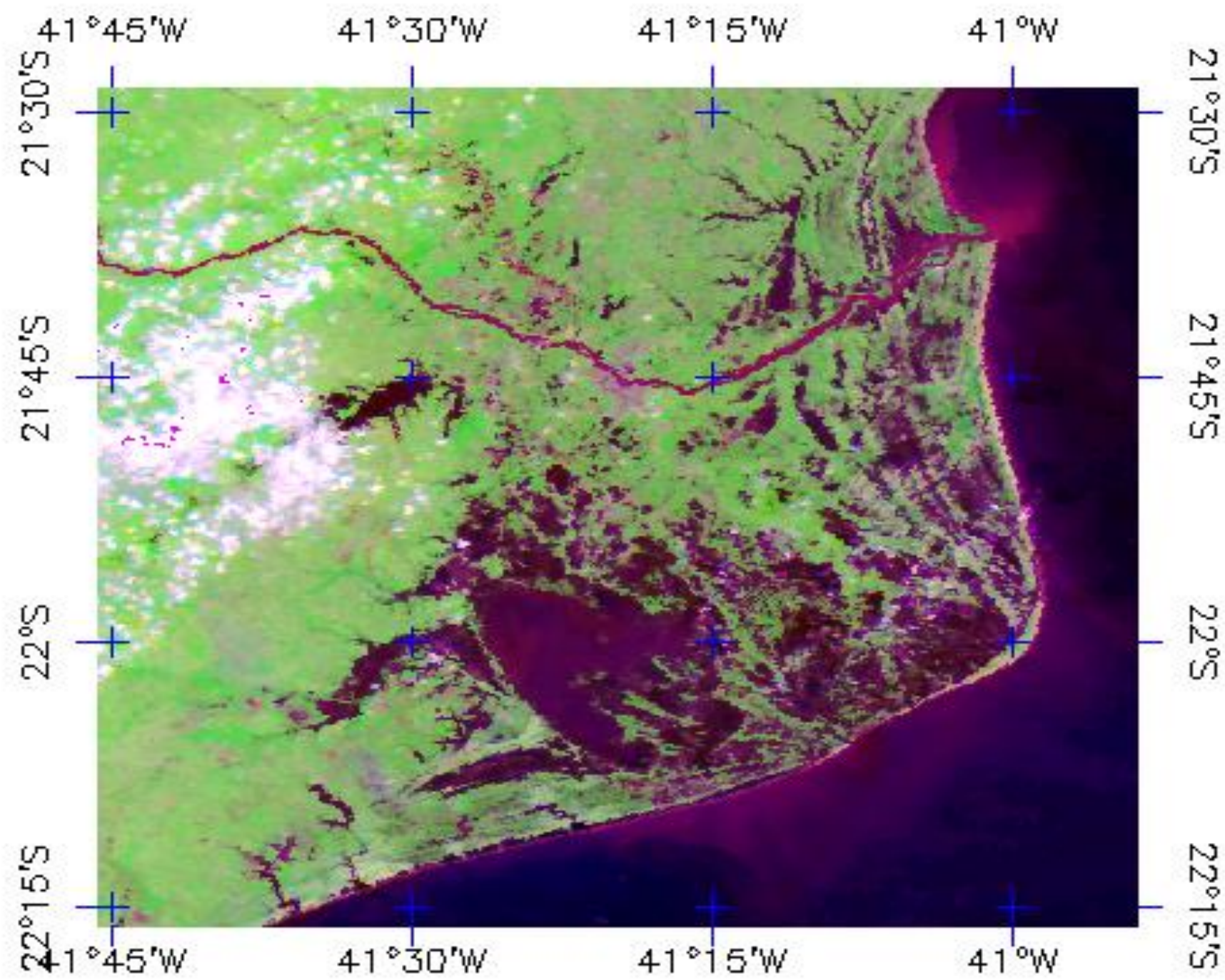
Imagem 07: Dia 15/01/2006



Área estimada ±674 km²

ÁREA ESTIMADA DO ESPELHO D'ÁGUA (Km²)





Chuvas de 2008/09



Rede hidrográfica existente na área de estudo.

1 – PCD do SIMERJ e 2 – Estação do INMET. Fonte: Adaptado de INEA (2008)

PRECIPITAÇÃO X COTAS DA LAGOA FEIA

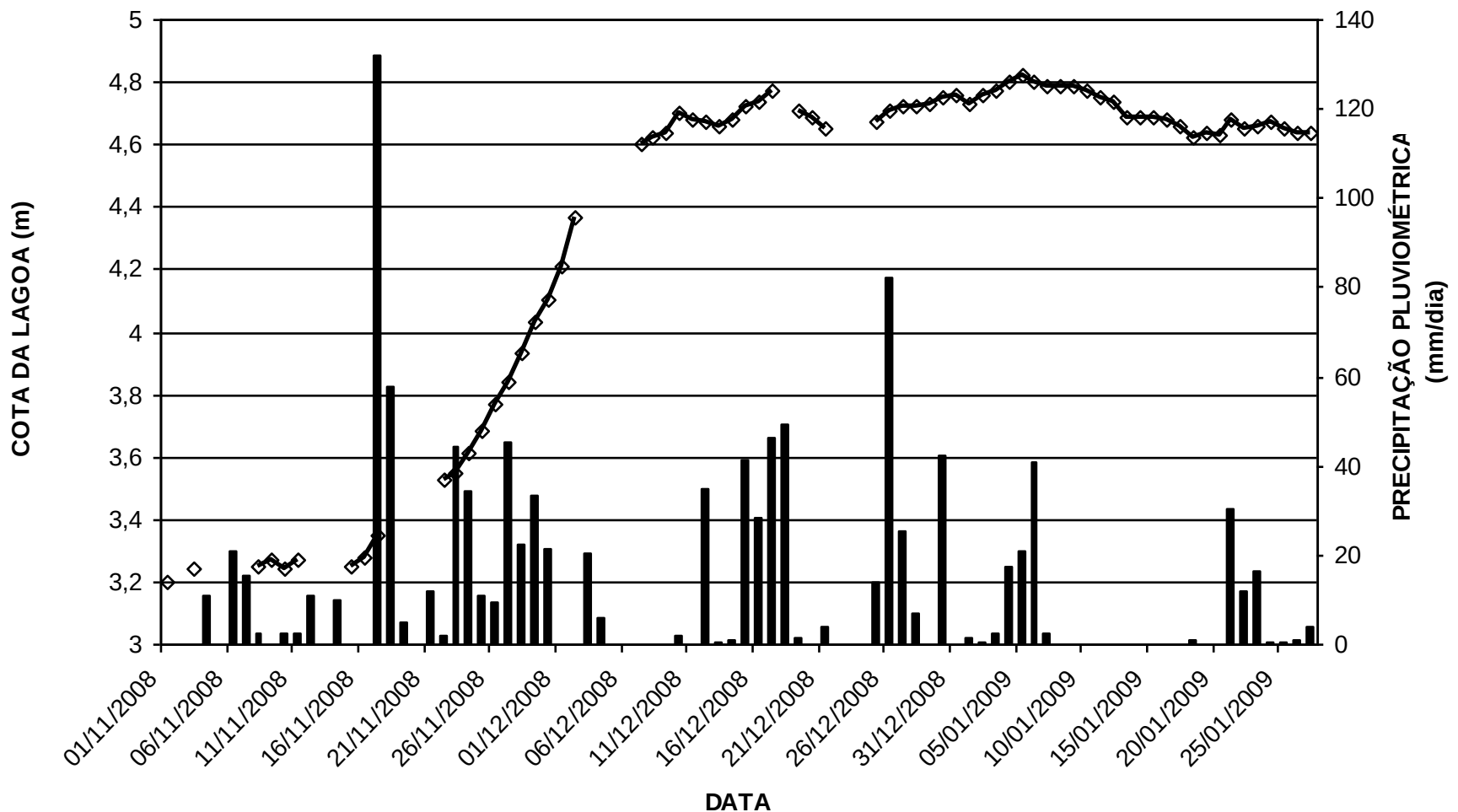


Gráfico da evolução da cota da lagoa Feia e dos eventos de precipitação durante o período de 01/11/2008 a 30/01/2009. A montante da lagoa de Cima foi registrado no dia 15/11/08 um evento de precipitação de 360,25 mm e entre as 21 h do dia 17/11 e as 9 h do dia 18/11 foi registrado em Campos dos Goytacazes, RJ, a ocorrência de 189,8 mm totais de chuvas

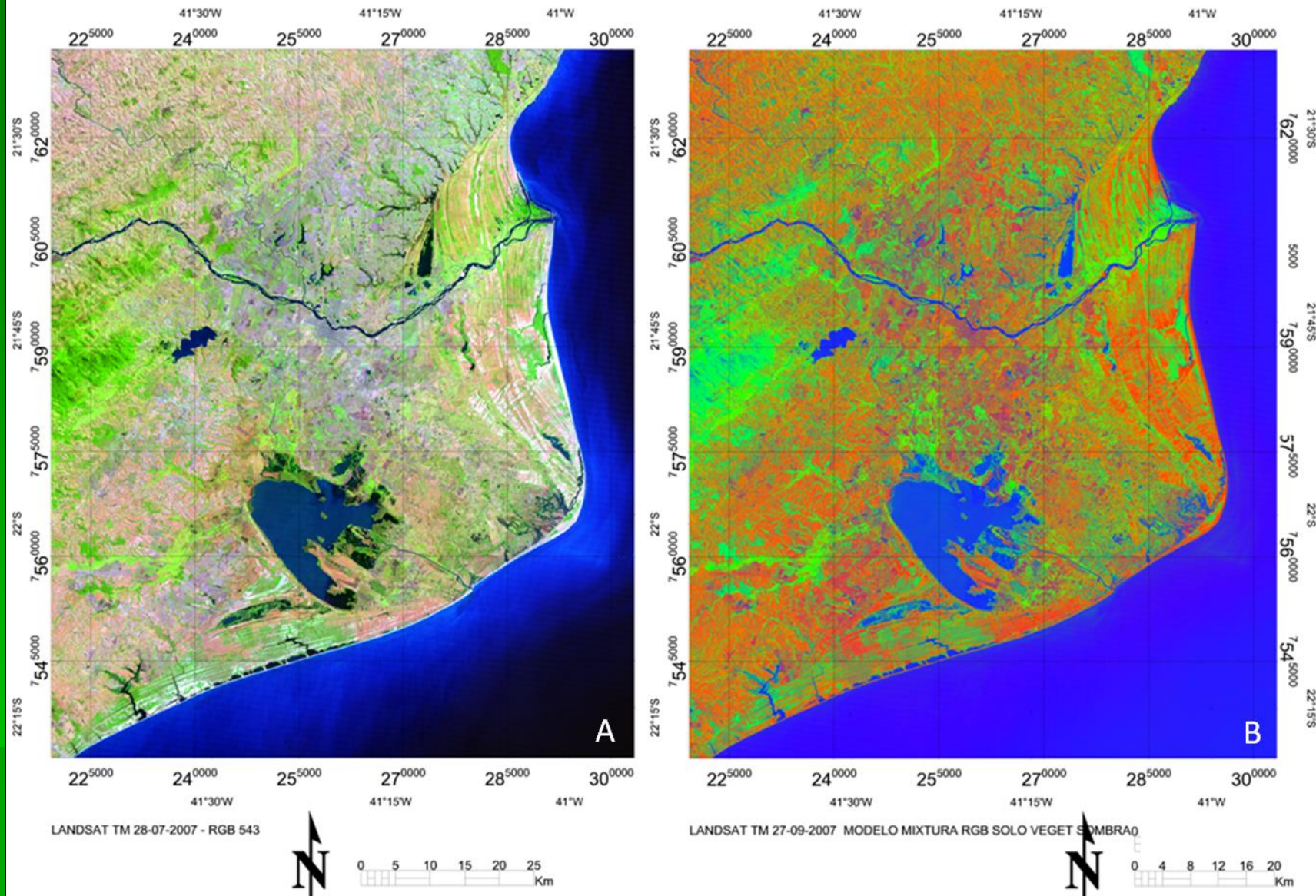


Imagem Landsat TM de 26/07/07 da Região Norte Fluminense, RJ. Composição RGB 543 e composição colorida das frações RGB sombra/água-solo-vegetação.

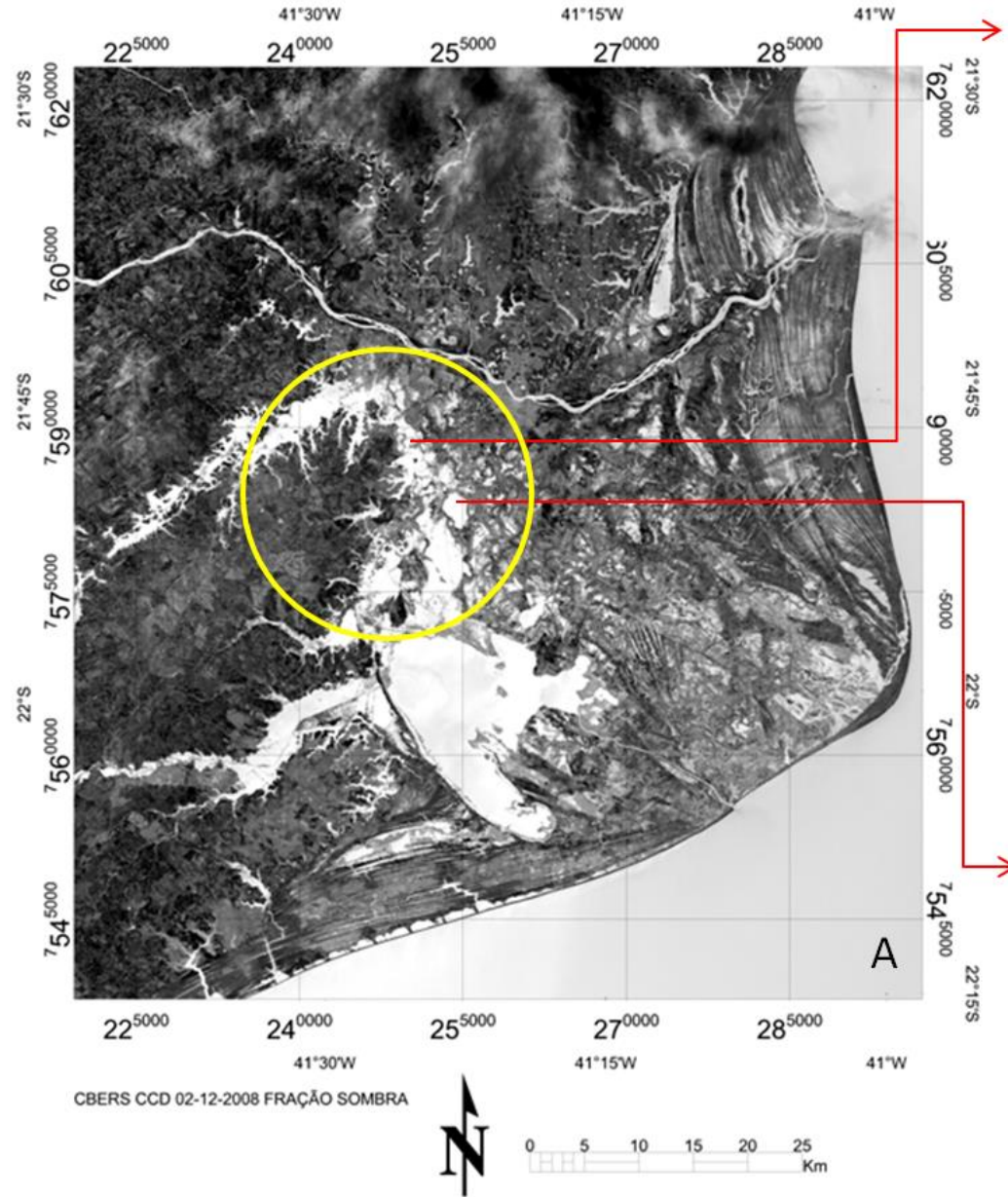


Imagem da fração “sombra/água” obtida do MLME aplicado sobre a imagem CBERS2b_CCD (A), e fotografias aéreas de áreas inundadas (B e C).

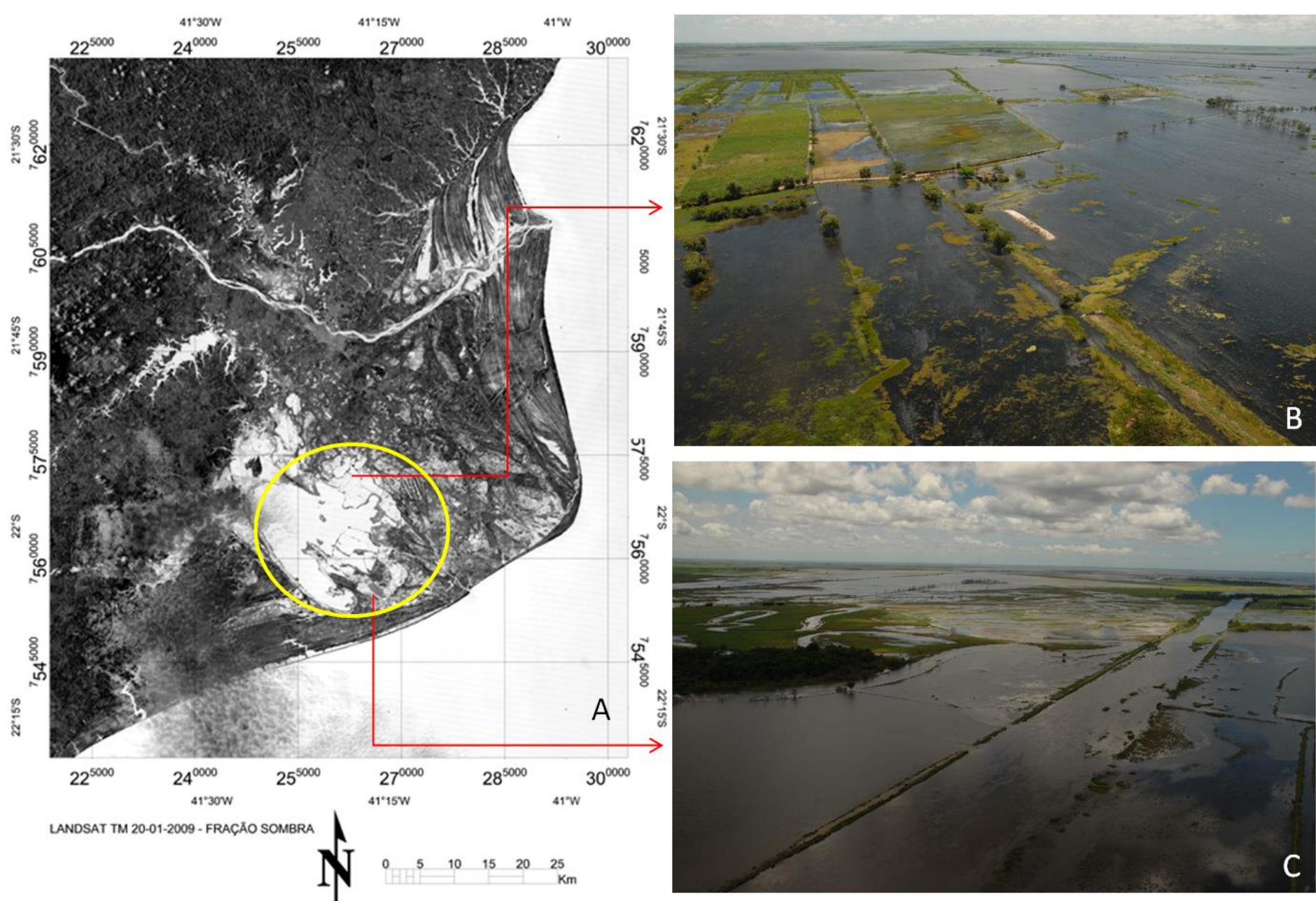
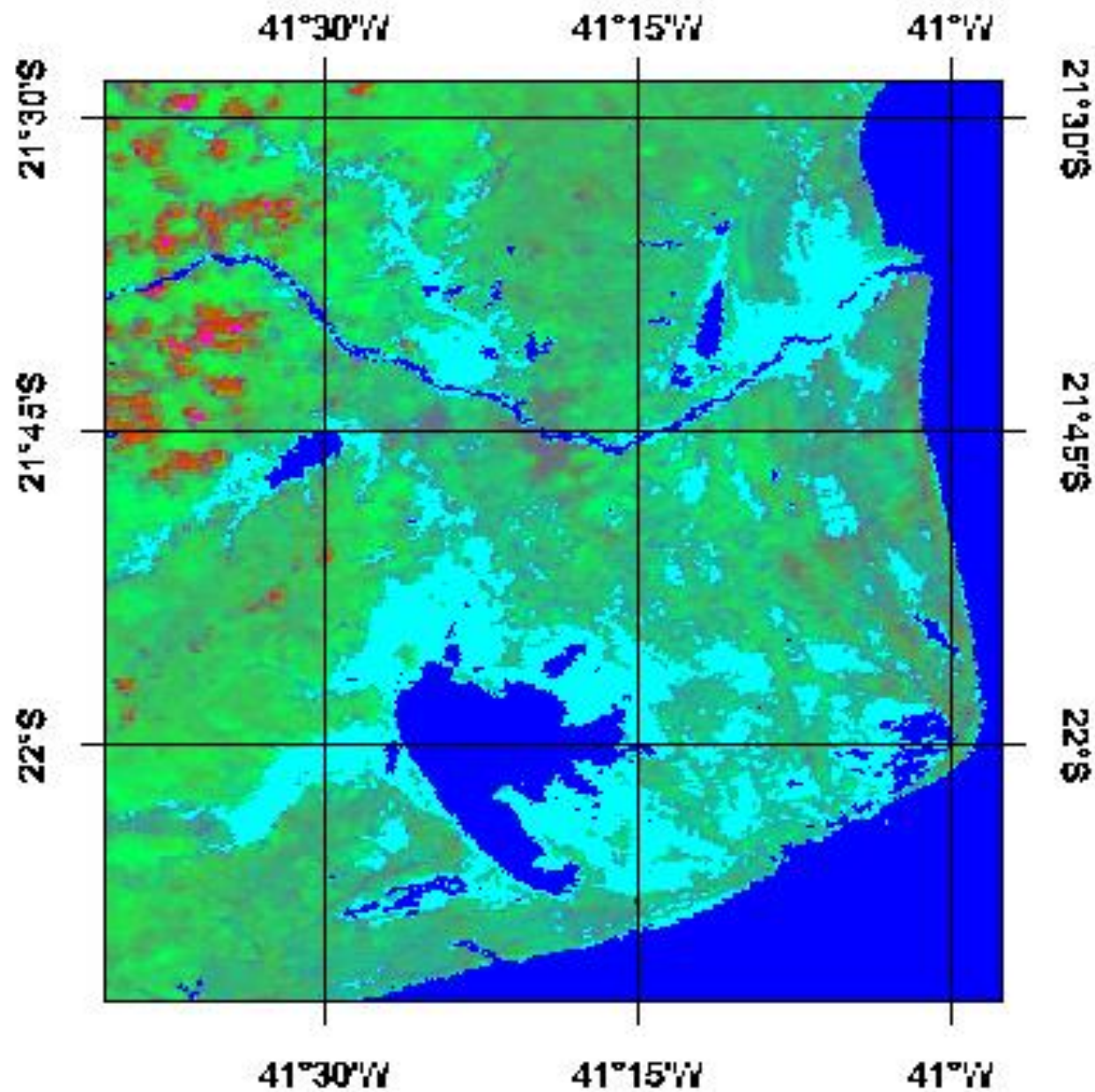


Imagem Landsat TM de 20/01/09 evidenciando a mancha de inundação em (A) e fotografias aéreas das áreas inundadas (B e C).



Mancha de Inundação na região da Baixada Campista.
Em Azul a área = 27.400 ha e em Cian a área = 71.6000 ha





Muito Obrigado!

