



Estudo dos erros dos algoritmos de estimativa da TSM, usando dados de sensores orbitais, na costa sudeste do Brasil.

Gutemberg Borges França

Laboratório de Meteorologia Aplicada (LMA)

Depto de Meteorologia/Inst. de Geociências (DMet/IGEO)

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

E-mail: gutemberg@lma.ufrj.br



O Problema:

Por que MCSST não funciona em alguns eventos de ressurgência ?

Análise do Problema

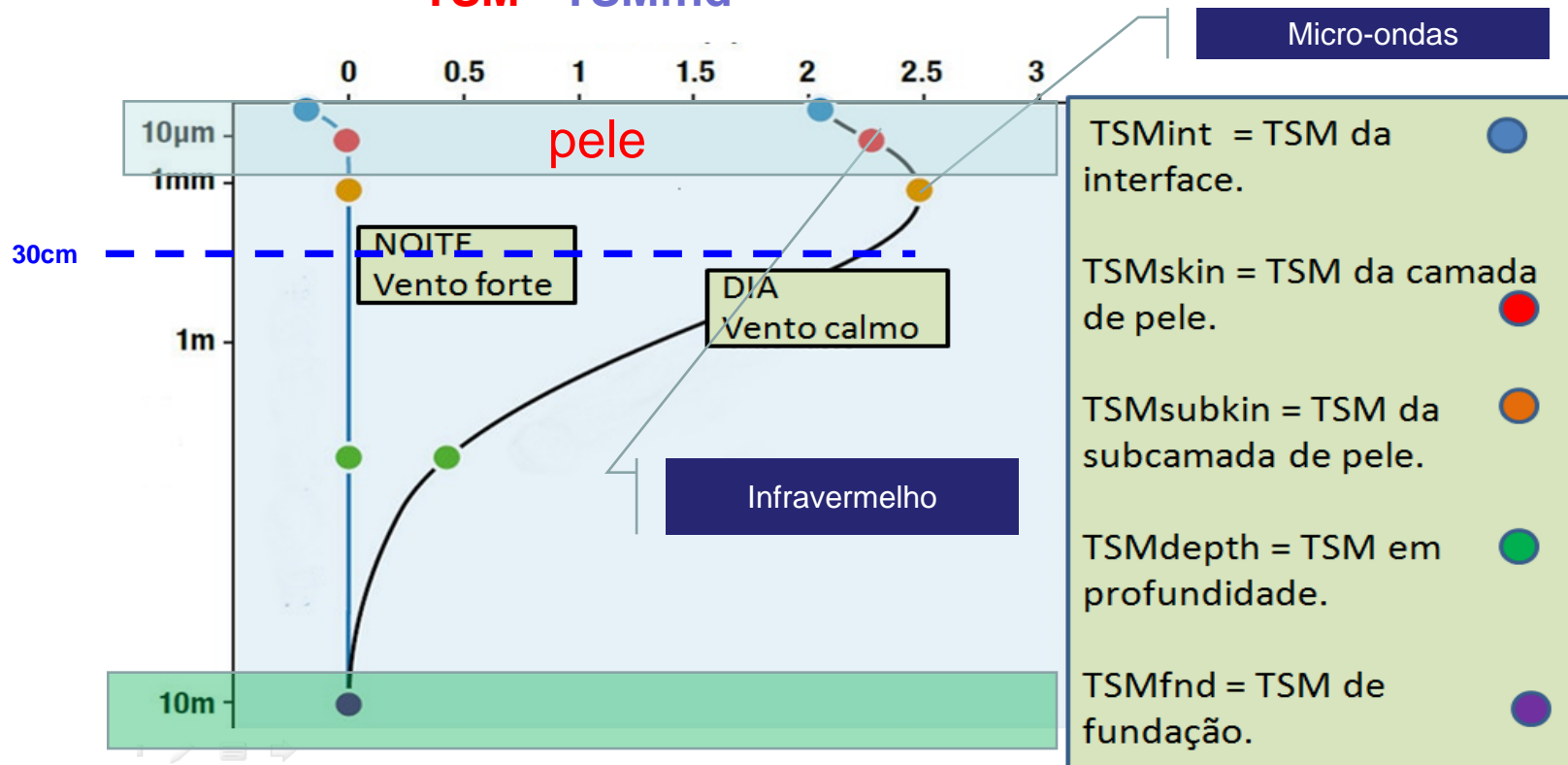
Proposta de Correção do Campo de TSM

Conclusões

$$\text{MCSST} \longrightarrow \text{TSM} = a\text{TB}_{10.5} + b(\text{TB}_{10.5} - \text{TB}_{11.3}) + c$$

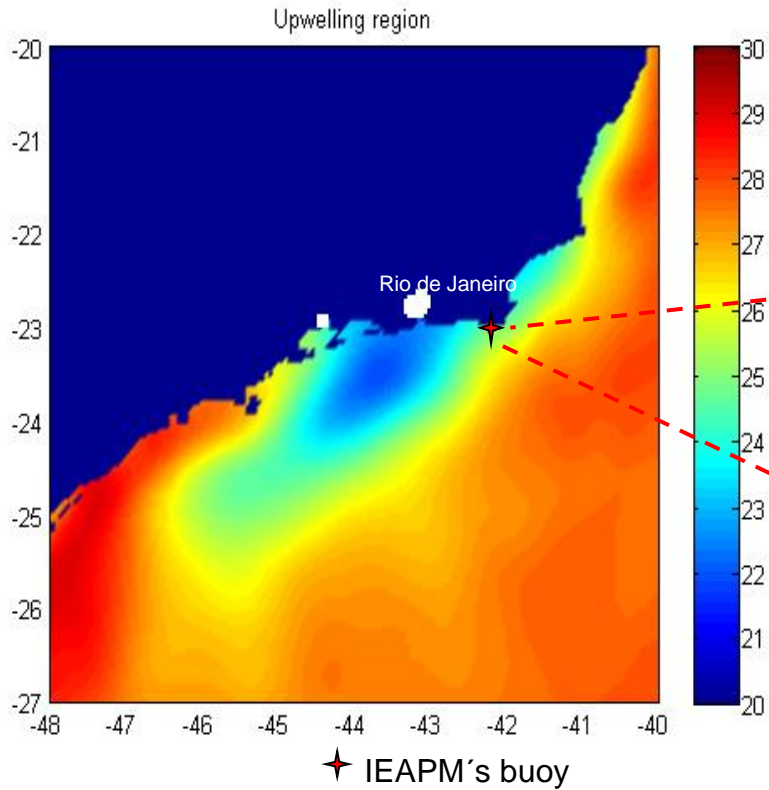
TBs: temperatura de brilho do canais centrados em 10.5 e 11.3 μm

TSM - TSMfnd



Fonte: Group for High Resolution Sea Surface Temperature (GHRSSST)





$$TSM = aTB_{10.5} + b(TB_{10.5} - TB_{11.3}) + c$$

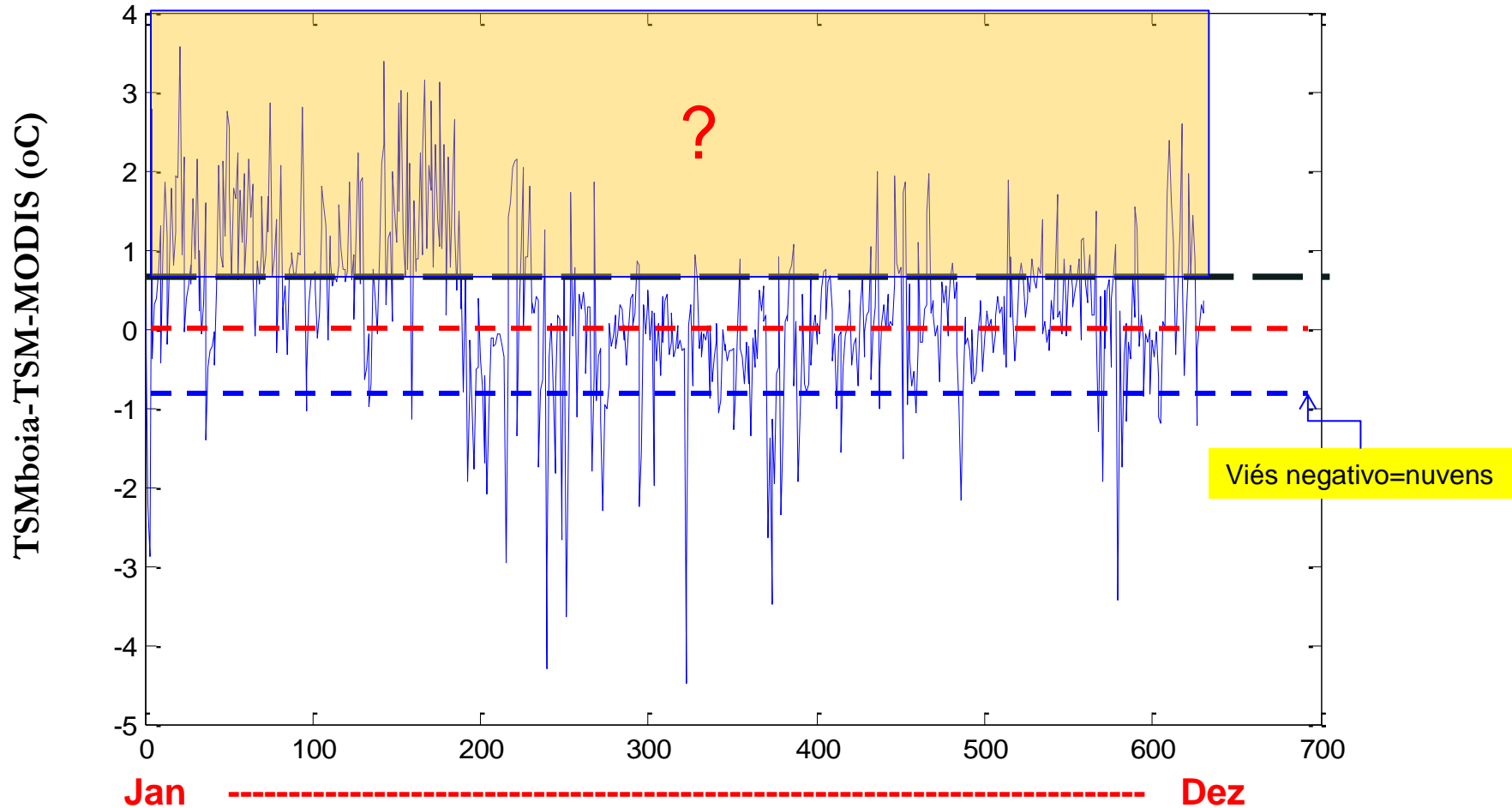


Lançamento (22° 59,62' S; 042° 11,65' W)
da Boia Cabo Frio (BCF) em 15 de julho de 2013

Qual área impactada pela ressurgência ?

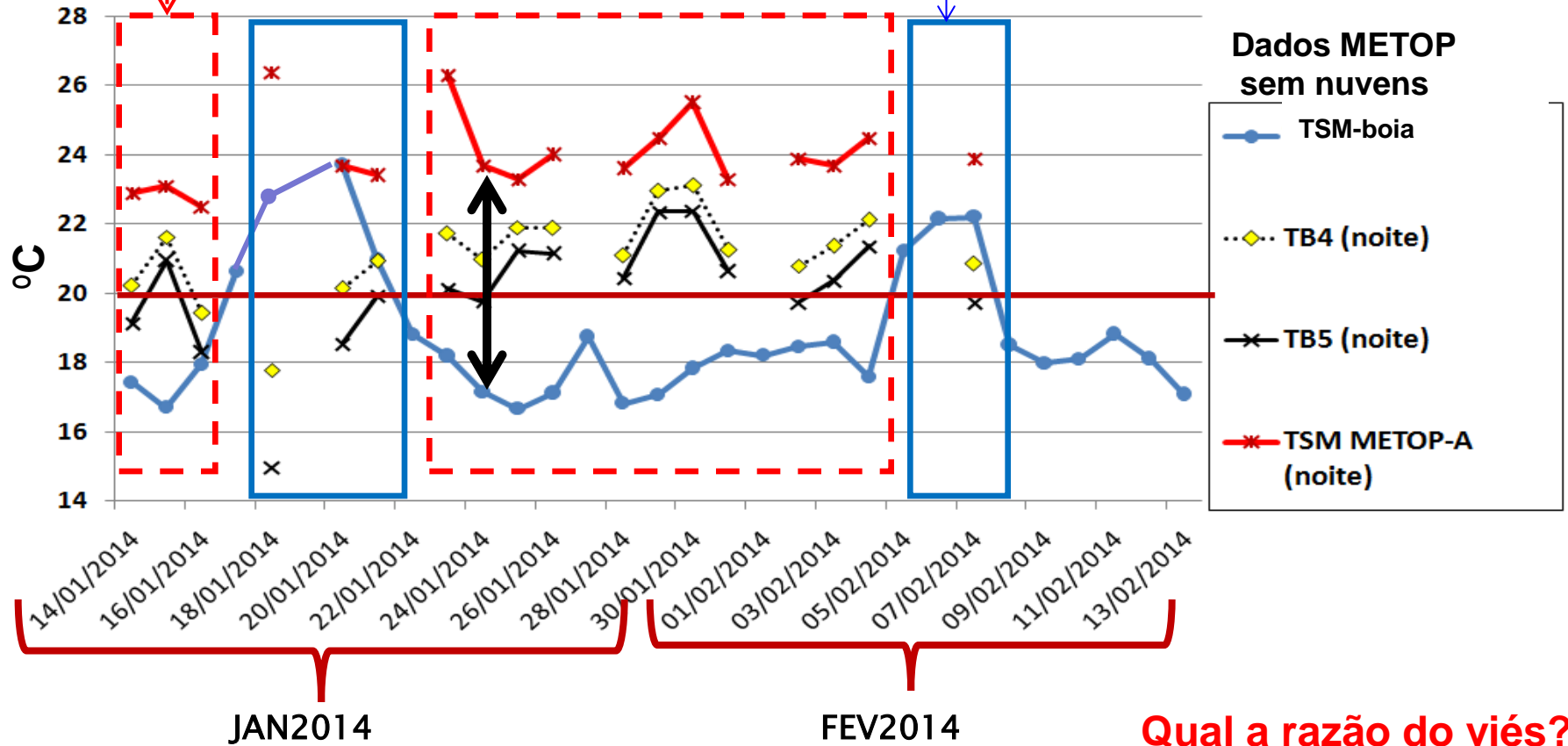
Depende de quão longo é evento, mas pode chegar a mais de 40.000 km²

631 eventos com e sem nuvens em 2014



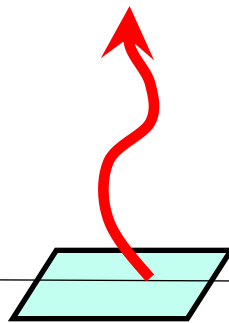
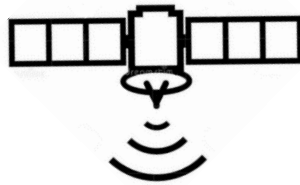
Ressurgência

Não Ressurgência



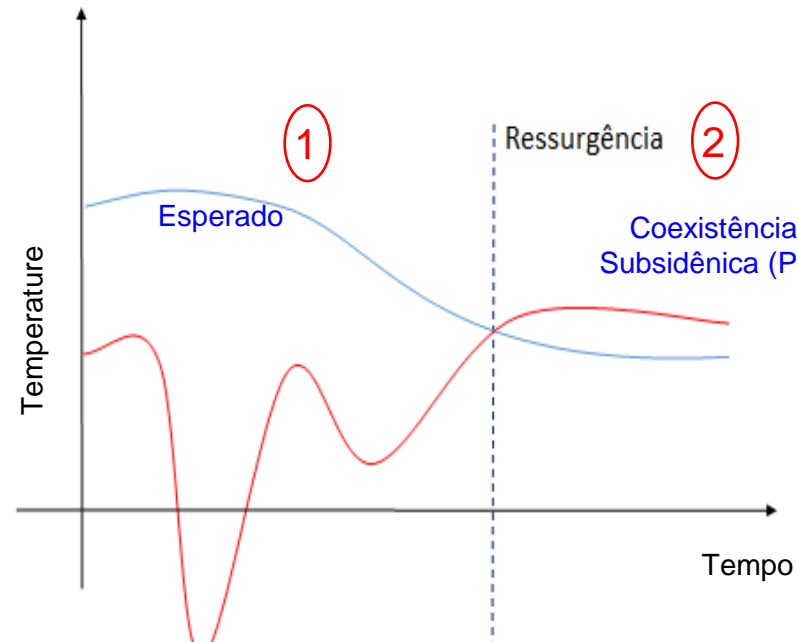
Ressurgência/não ressurgência e Condição atmosférica

$$TSM = aTB_{10.5} + b(TB_{10.5} - TB_{11.3}) + c \quad (1)$$



TSM_{boia03}

TB e TSM(boia)



$TSM_{boia03} > TB$,
para Eq. (1) estimar
TSM coerentemente

Coexistência de ressurgência e
Subsidência (Peres e França, 2017)

— TB
— TSM(boia)

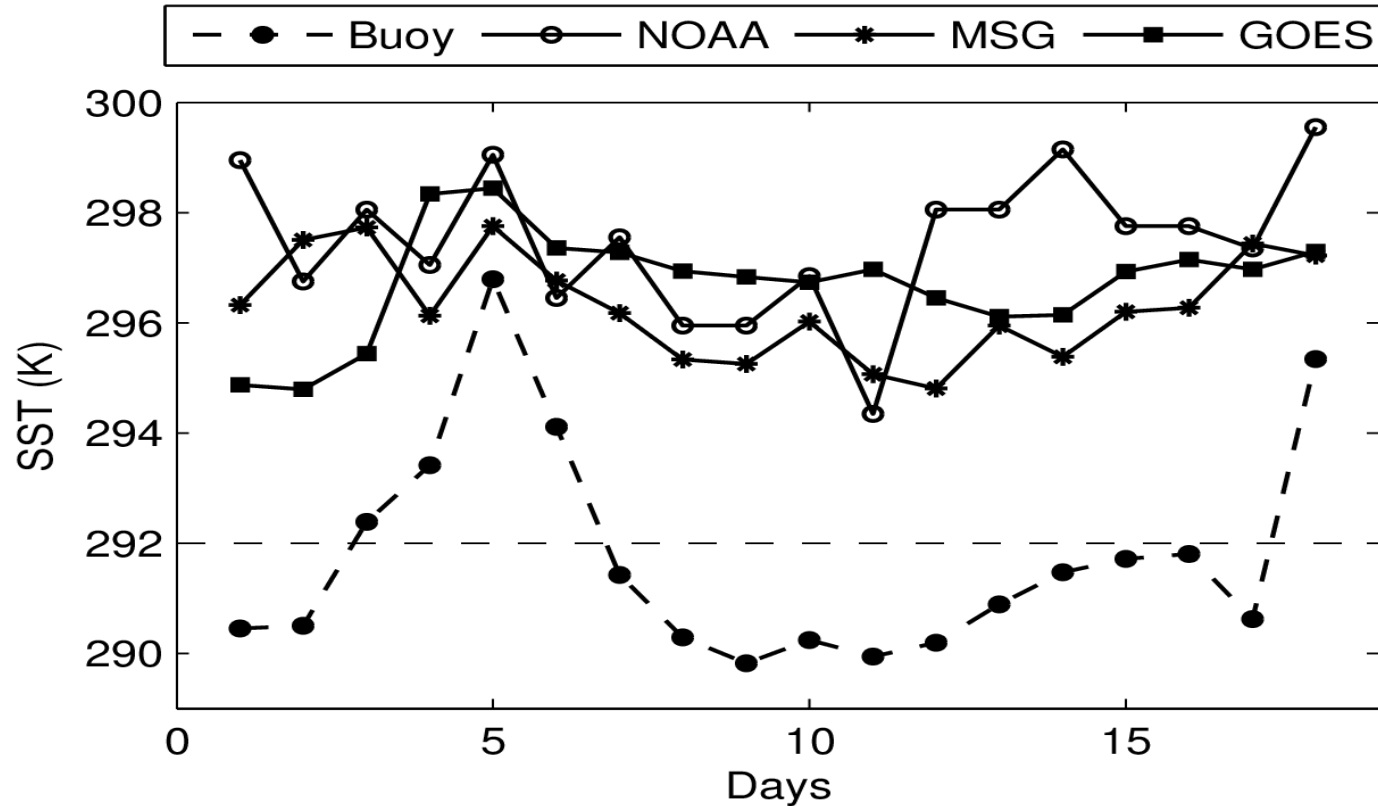
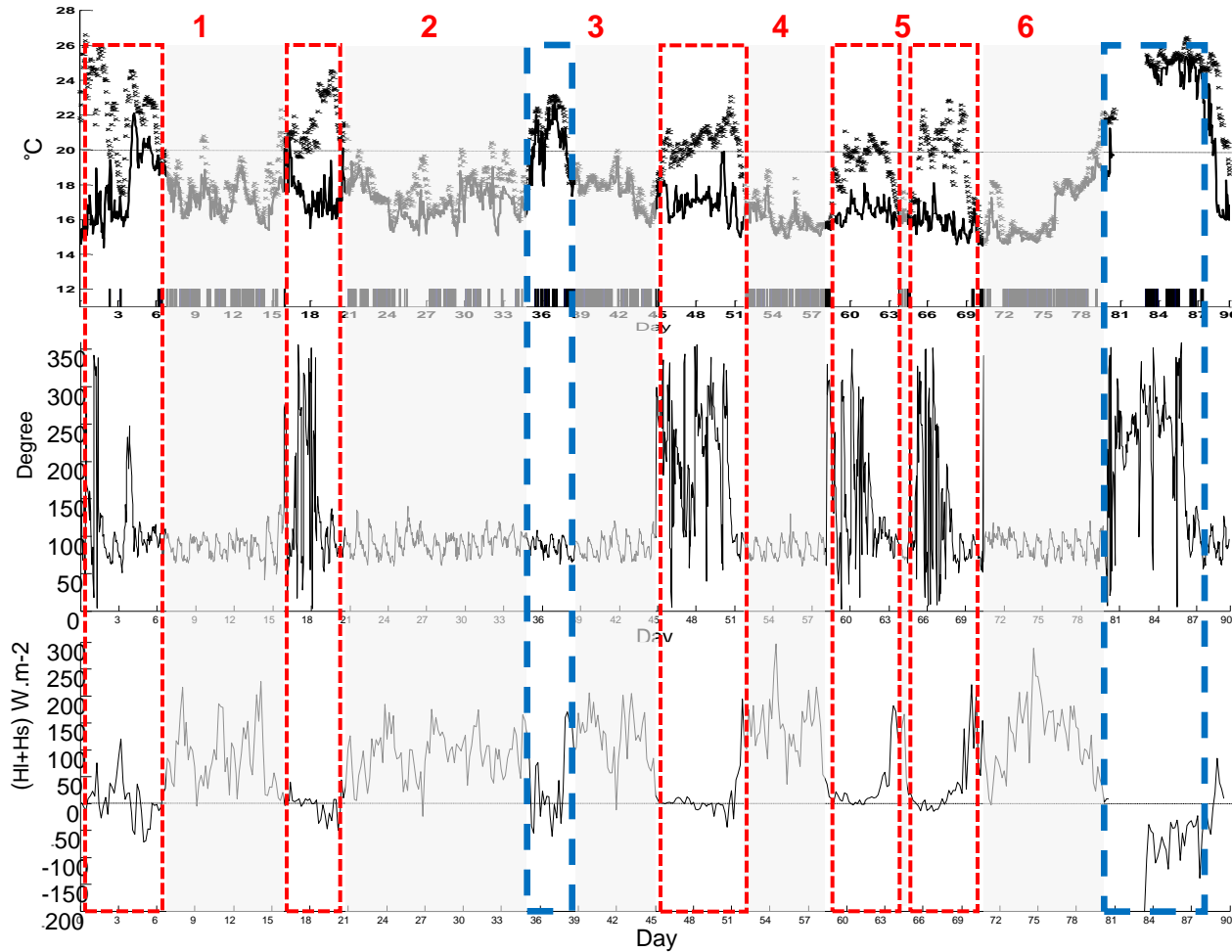


Figure - Comparison between daily average SST_{buoy} and remotely sensed SST retrievals using NOAA, METEOSAT and GOES data for January 14th, 2014 to February 13th, 2014. The upwelling event is characterized as $SST_{buoy} \leq 292$ K.



- (a) Caso 3: advecção
STbuoy03 > 20°C
- (b) Vento:
Direção : variável
- (c) HL+Hs ~ zero ou negativos
- (c) ZCAS

Figure 1 : (a), (b) and (c) represent time series of STBUOY03 - STBUOY10, wind direction and $H_L + H_S$ from 1 January to 31 March of 2014, respectively. The vertical bars and the non-bars, at the bottom of Figure 1 (a), represent all instants that $STbuoy03 - STbuoy10 \leq 0.5^\circ\text{C}$ and $STbuoy03 - STbuoy10 > 0.5^\circ\text{C}$, respectively

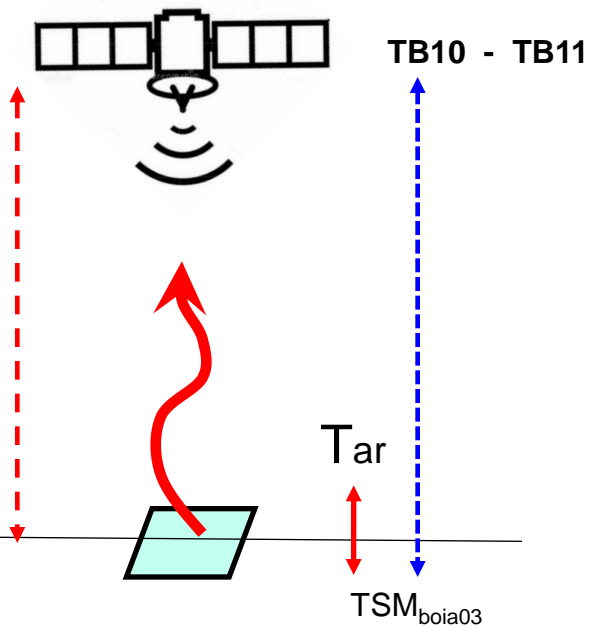
$$\text{TSM} = A \cdot \text{TB}_{10.5} + B(\text{TB}_{10.5} - \text{TB}_{11.5}) + C.$$

Por que os algoritmos têm viés alto durante alguns eventos de ressurgência ?

- a) Uma resposta óbvia é que **os coeficientes dos algoritmos (A, B e C)** não são representativos de todas as condições atmosféricas durante os eventos de ressurgência. **(Nunca tivemos medidas na área de estudo!!!)**
- b) Peres et al. (2017) concluíram que os erros SST (GOES, METOP, MSG) ocorreram normalmente durante os eventos de ressurgência sob condição atmosférica de subsidência.

Espera-se:

- a) $TSM_{BOIA03} - TB_{10.5}$ (Valores positivos)
- b) $T_{ar} - TSM_{BOIA03}$ (valores negativos)
- c) $TB_{10} - TB_{11}$ (positivo e superior $0.5^{\circ}C$)
- D) W (conteúdo de vapor d'água na ATM)



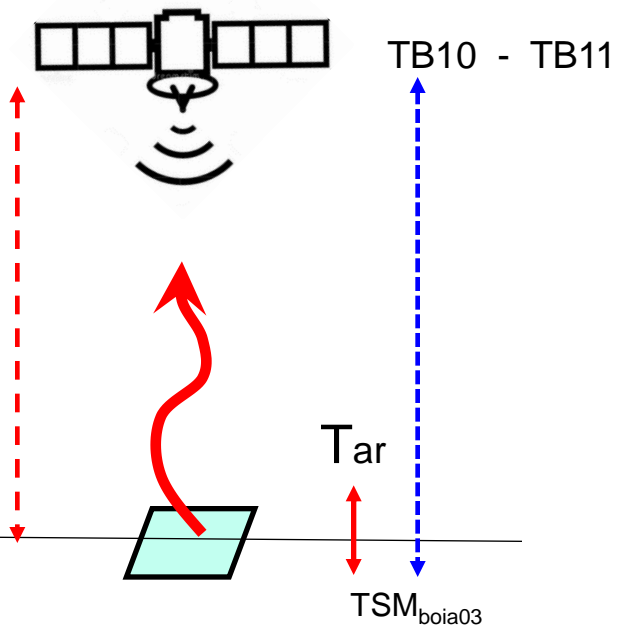
Espera-se:

a) $TSM_{BOIA03} - TB10.5$

b) $Tar - TSM_{BOIA03}$

c) $TB10 - TB11$ (positivo e superior $0.5^{\circ}C$)

D) W (conteúdo de vapor d'água na ATM)



Análise para 231 eventos de ressurgência

Variável	ERR0 > 0.8 °C (TSMODIS-TSMBOIA03)	ERR0 ≤ 0.8 °C (TSMODIS-TSMBOIA03)
1) TSMBOIA03 –TB10.5	-0.92±0.59	2.9±1.3
2) Tar-TSMBOIA03		
3) TB10-TB11		
4) W		

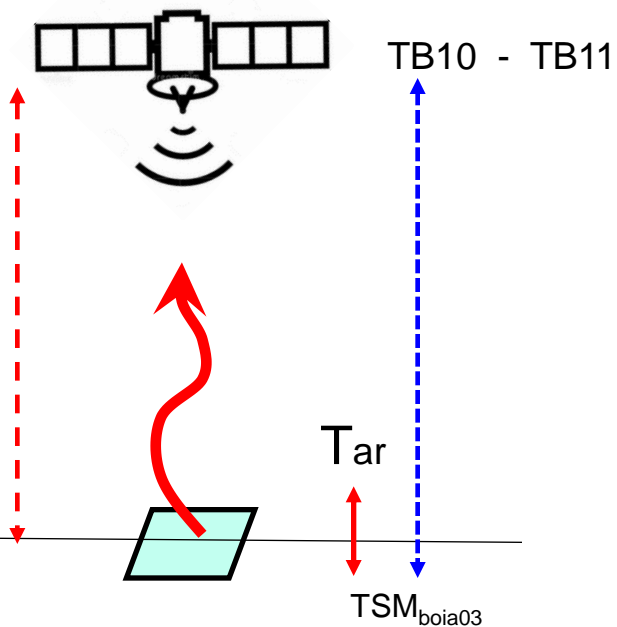
Espera-se:

a) $TSM_{BOIA03} - TB10.5$

b) **Tar-TSMBOIA03**

c) $TB10 - TB11$ (positivo e superior $0.5^{\circ}C$)

D) W (conteúdo de vapor d'água na ATM)



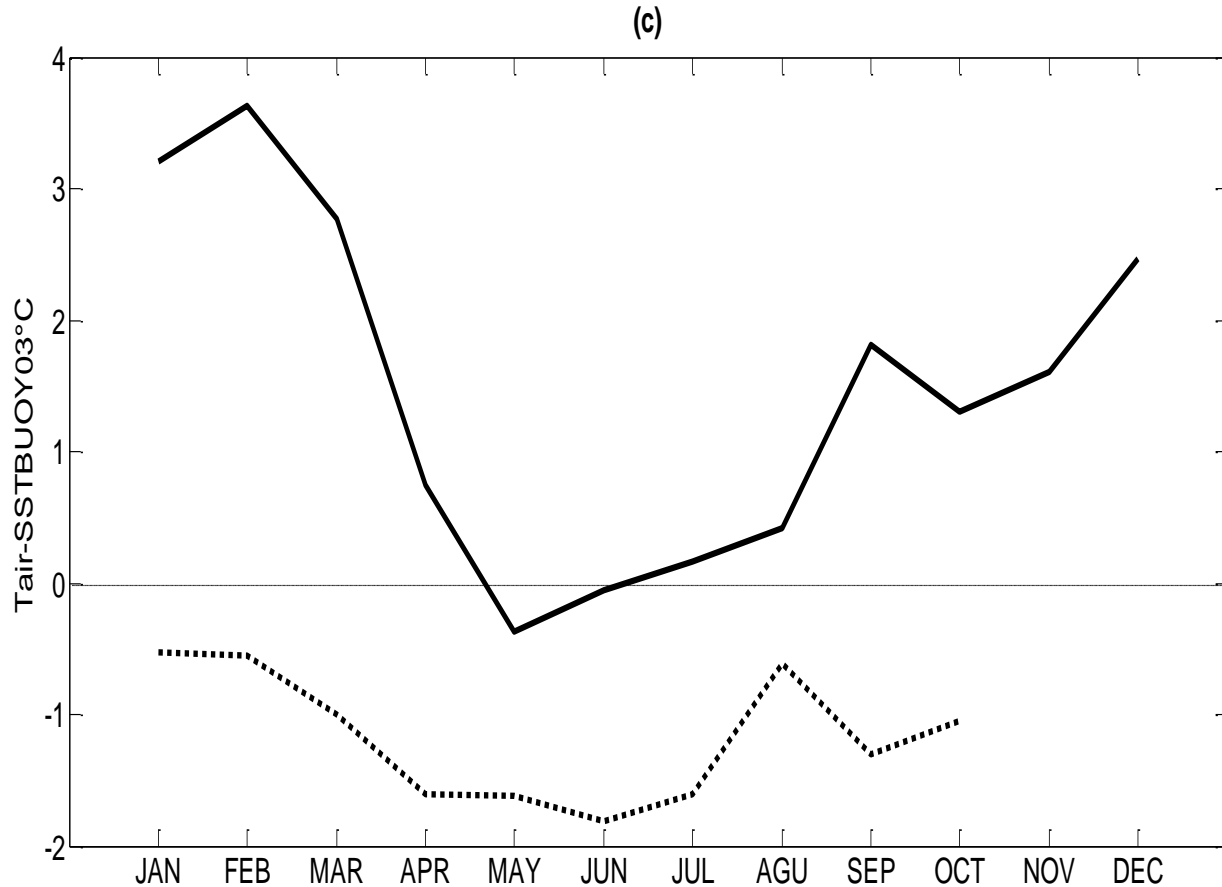
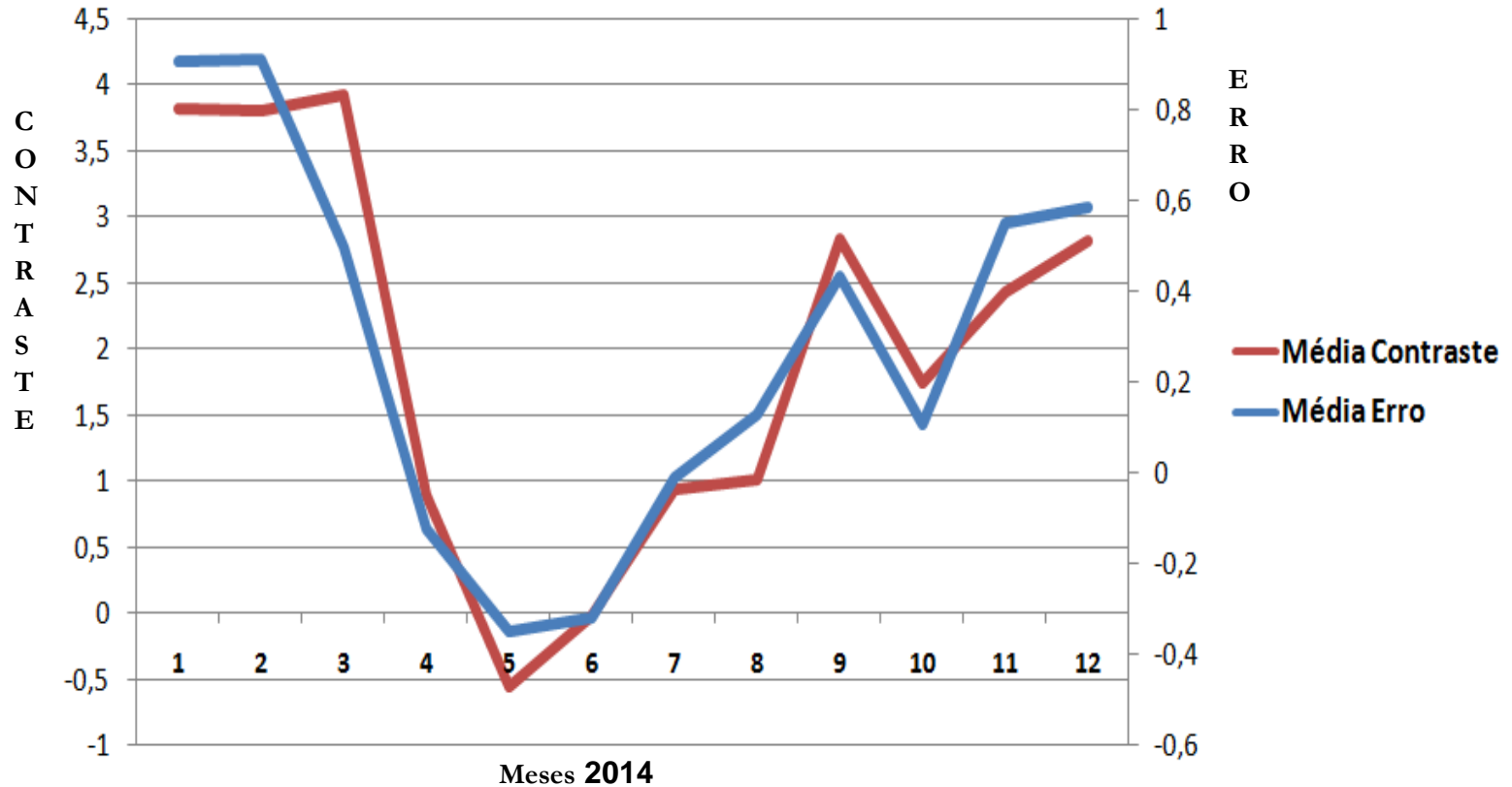


Figure - Tair-SSTBUOY03 for SCB (dotted line) from January to October 2015 and CFB (solid line) in 2014, respectively.



Análise para eventos de ressurgência

Variável	ERR0 > 0.8 °C (TSMODIS- TSMBOIA03)	ERR0 ≤ 0.8 °C (TSMODIS-TSMBOIA03)
1) TSMBOIA03 –TB10.5	-0.92±0.59	2.9±1.3
2) Tar-TSMBOIA03	4.5±1.1	2.3±0.1
3) TB10-TB11		
4) W		

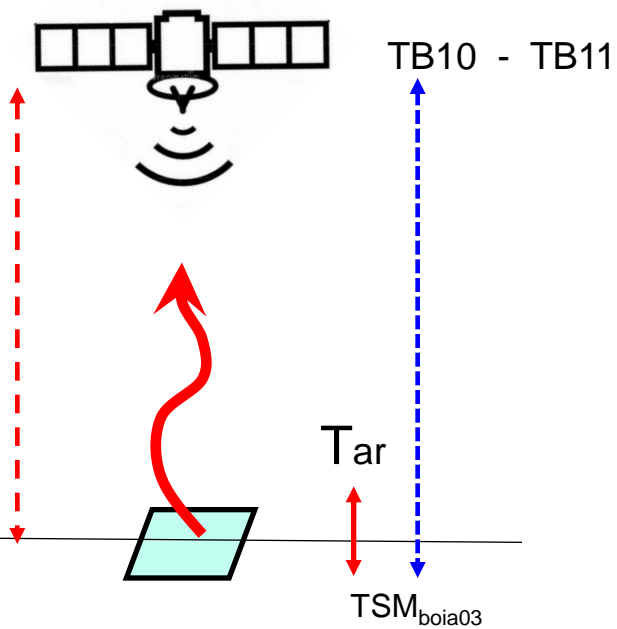
Espera-se:

a) $TSM_{BOIA03} - TB_{10.5}$

b) $T_{ar} - TSM_{BOIA03}$

c) **$TB_{10} - TB_{11}$**

D) W (conteúdo de vapor d'água na ATM)



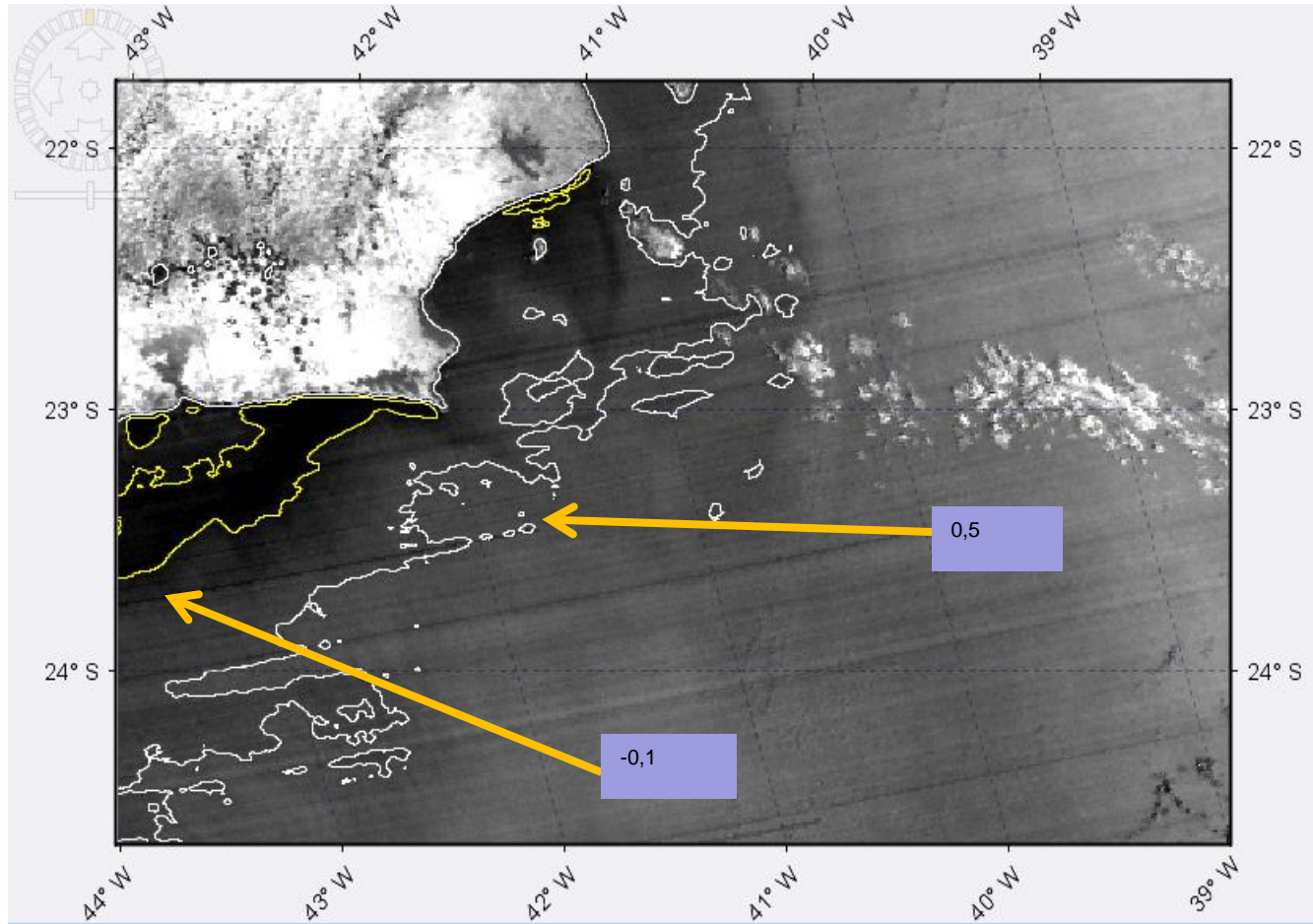


Figura - Imagem TB10-Tb11 MODIS em 18MAR2014

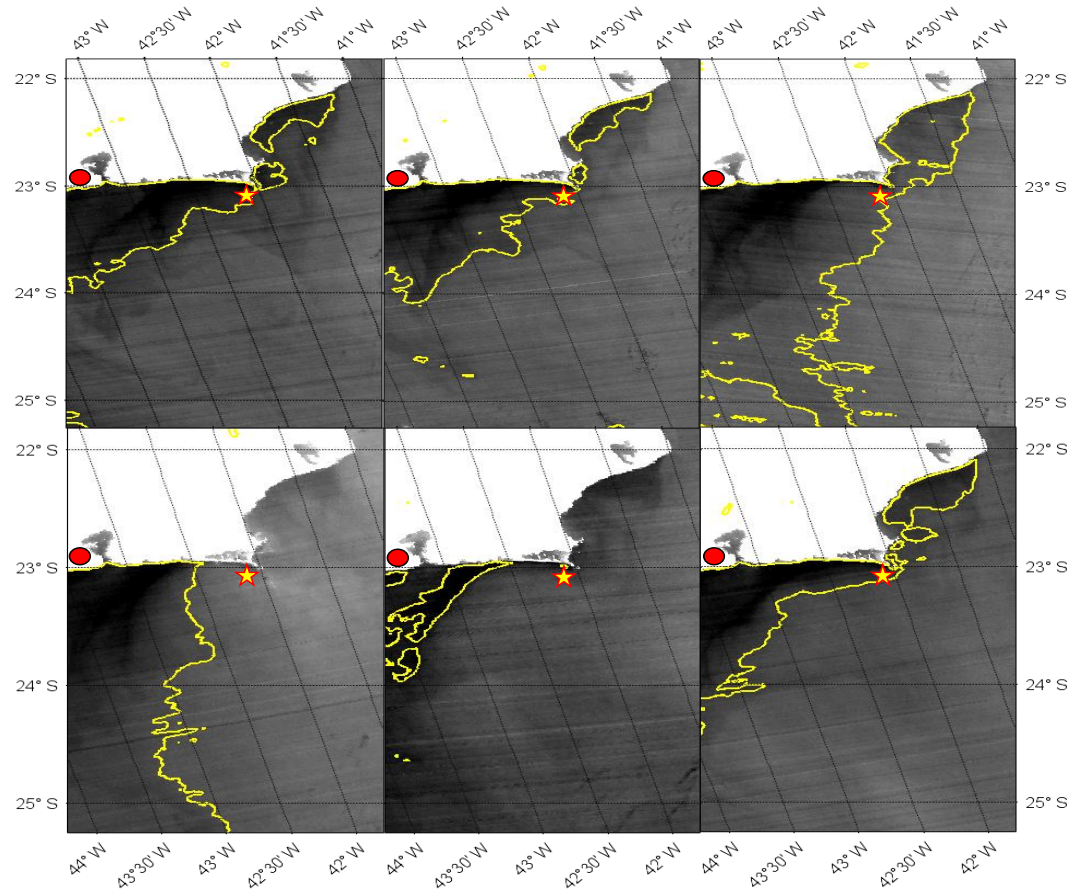


Figure - Scenes of the difference TB31-Tb32 of MODIS brightness temperature of channels 31 and 32 collected by the ACQUA satellite at 16:48, 16:37, 16:22, 17:07, 16:12 and 16:55 (local time) on 1, 3, 5, 6, 7 and 8 February 2014, respectively. The yellow line

Análise para eventos de ressurgência

Variável	ERR0 > 0.8 °C (TSMODIS-TSMBOIA03)	ERR0 ≤ 0.8 °C (TSMODIS-TSMBOIA03)
1) TSMBOIA03 –TB10.5	-0.92±0.59	2.9±1.3
2) Tar-TSMBOIA03	4.5±1.1	2.3±0.1
3) TB10-TB11	-0.18±0.22	0,68±0.14
4) W		

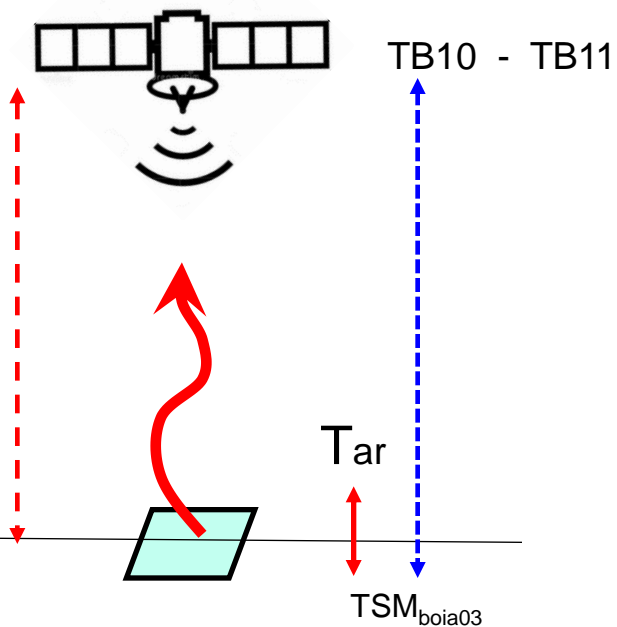
Análise das seguintes variáveis:

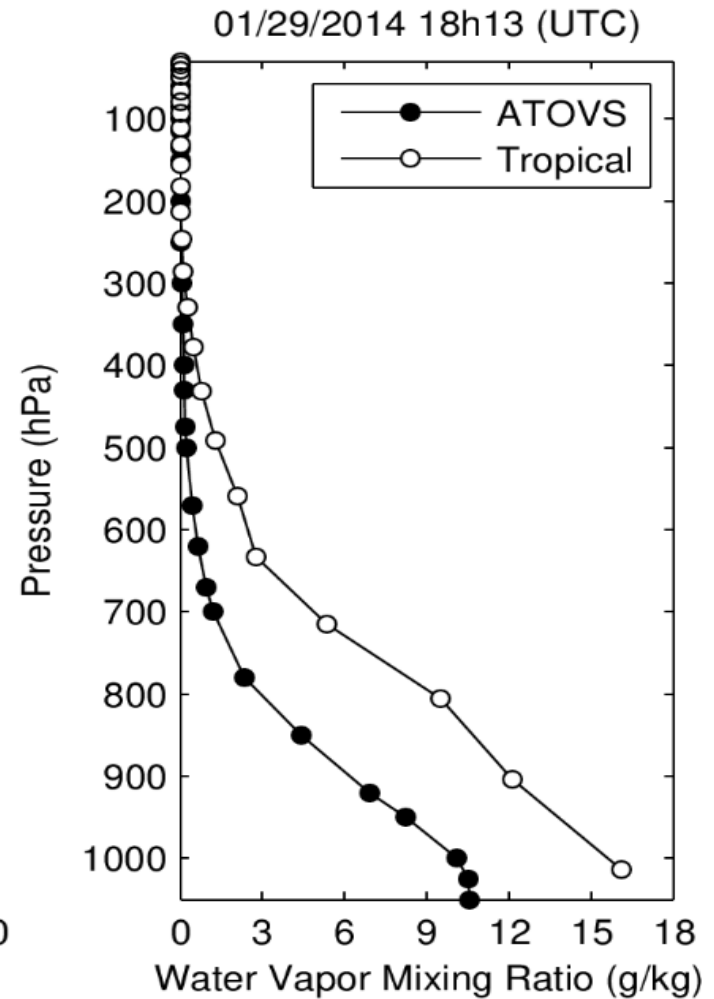
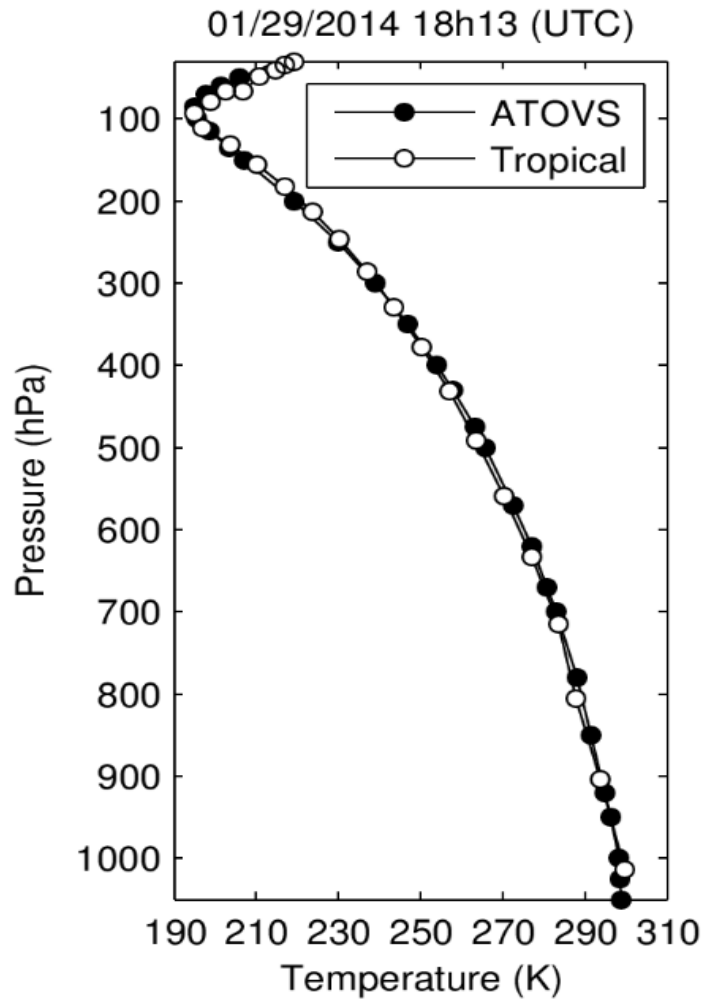
a) $TSM_{BOIA03} - TB_{10.5}$

b) $T_{ar} - TSM_{BOIA03}$

c) $TB_{10} - TB_{11}$

D) W (conteúdo de vapor d'água na ATM)





Resumo da análise dos erros do SST-MODIS para eventos de **ressurgência**

Variável	ERR0 > 0.8 °C (TSMODIS-TSMBOIA03)	ERR0 ≤ 0.8 °C (TSMODIS-TSMBOIA03)
1) TSMBOIA03 –TB10.5	-0.92±0.59	2.9±1.3
2) Tar-TSMBOIA03	4.5±1.1	2.3±0.1
3) TB10-TB11	-0.18±0.22	0,68±0.14
4) W	2.1±0.2 (subsidiência)	2.9±0.9

1) Os erros foram observados durante **ressurgência & subsidiência atmosférica** (Peres et al. 2017).

2) Como **corrigir a estimativa do campo da TSM** usando dados de satélites?

Identificar os pixels com as características da variável 3 (**TB10-TB11**) e corrigir o viés usando dados de boia.

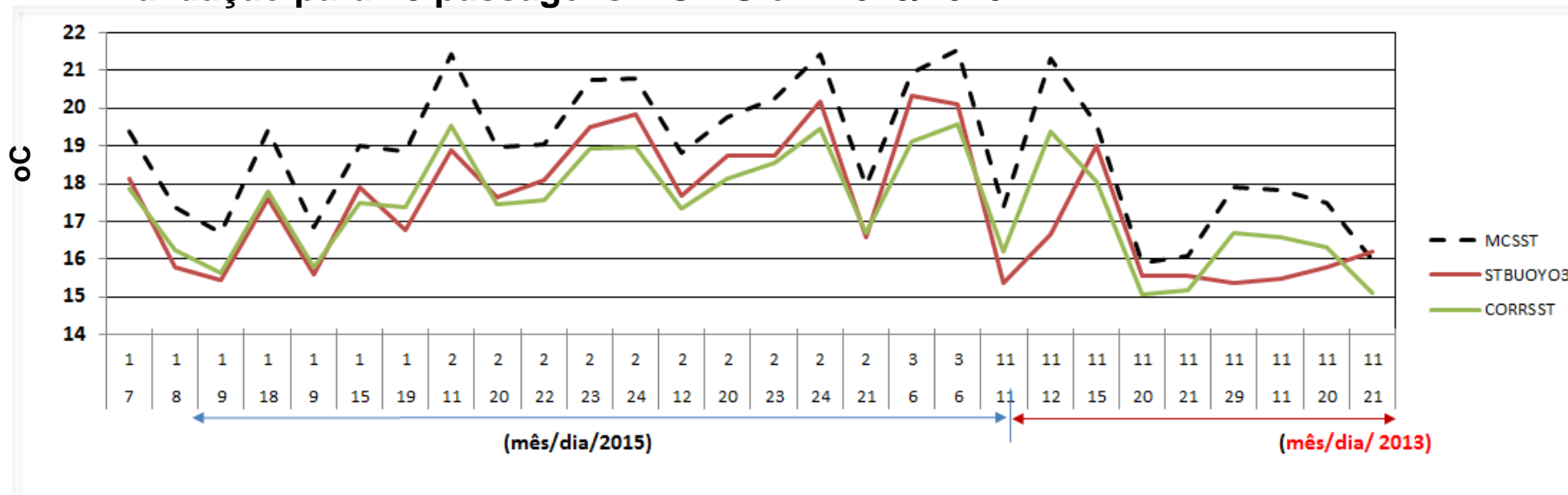
3) Proposta de correção:

Ajuste de curva entre **MCSST** versus **TSMboia03** para dados com TB10-Tb11 < 0.5.

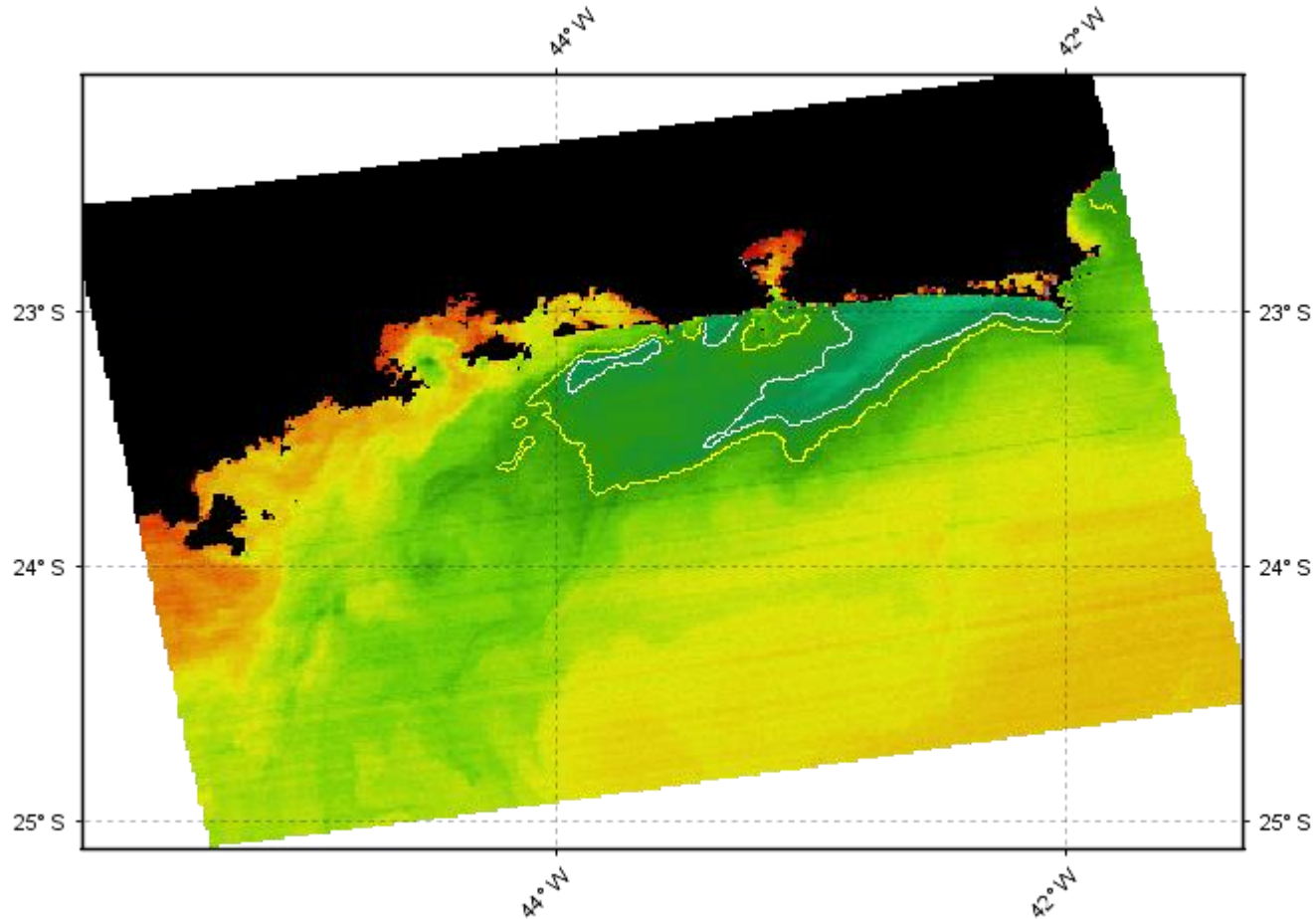
$$CORRSST1 = a(MCSST) + b,$$

onde $a = 0.786$ e $b = 3.01$, ajustado para 109 passagem MODIS (diurna) em 2014.

Validação para 28 passagens MODIS em 2015/2013:



	Media	DP
MCSST-STBUOY03	1.43	0.90
CORRSST-STBUOY03	-0.02	0.65



- **Vento de nordeste/este é mecanismo de início ressurgência** (observado por Franchito et al. 2008) e cessa (ou algumas horas mais tarde) com alteração desse padrão;
- Valores de **w baixos**, devido à subsidência atmosférica, **com valores Tair-STBUOY03>0** (ou **HC + HL >0**), durante evento de ressurgência, faz com que tenhamos valores inesperados de **TB10-Tb11 ≤ 0.5°C**. **Estas são as razões do mau funcionamento do MCSST.**
- A correção proposta se mostrou eficaz na correção do campo de TSM, quando o MCSST falha;
- Futuro:
 - a) estudar a dinâmica da camada “skin”;
 - b) Avaliar o impactado da correção do campo de TSM na previsão do modelo previsão de tempo.

Obrigado!

?



Vento e Contraste (Tar-Tboia03)

