

APRIMORAMENTO DA PREVISÃO DE CURTÍSSIMO PRAZO DO CICLO DE VIDA DE SISTEMA CONVECTIVOS DE MESOESCALA PELO ALGORÍTIMO FORTRACC

Renato Galante Negri e Luiz Augusto Toledo Machado¹

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - INPE/CPTEC

Resumo

O vento estimado a partir de uma sequência de imagens sucessivas de satélites geostacionários tem sido utilizado amplamente na previsão numérica de tempo (PNT) nas últimas décadas. Este dado é conhecido por muitos nomes, sendo um dos mais comuns *Atmospheric Motion Vectors* (AMV). Geralmente, os AMV são utilizados para descrever o escoamento na escala sinótica nos esquemas de assimilação de dados. Nos últimos anos, os modelos regionais de PNT têm sido configurados em altas resoluções (10 a 1 km), o que torna necessário obter AMV com maior resolução espacial.

Recentemente, uma nova técnica para estimativa do vento foi desenvolvida no CPTEC/INPE, visando extrair campos de vento em alta resolução em regiões de convecção profunda. Esta técnica é baseada no uso de combinações de canais do infravermelho térmico para identificação de diferentes estruturas de nuvens (Cirrus de diferentes espessuras, zona de *overshooting*, etc). Uma vez identificadas, tais regiões são rastreadas. Através desse método, é possível separar as componentes do vento devido à divergência dos fluxos ascendentes no topo dos sistemas de convecção profunda do escoamento sinótico em que tal sistema está inserido.

Utilizando estes AMVs de alta resolução espacial (Negri et al., 2014) é possível identificar áreas de um complexo convectivo que irão se intensificar ou dissipar. Isso pode ser realizado utilizando a divergência do vento calculada a partir destes AMVs de alta resolução.

Um algoritmo para o rastreamento e previsão da evolução das características radiativas e morfológicas dos sistemas convectivos de mesoescala, chamado ForTraCC (Villa et al., 2008), foi desenvolvido no CPTEC/INPE e é mantido operacional desde 2004. Este algoritmo pode ser utilizado para extrair informações a respeito do ciclo de vida, utilizando radiancias de canais em 11 μm de satélites geostacionários além da sua função original que é previsão de curtíssimo prazo.

Este trabalho avalia a utilização dos BT-D-AMV (*Brightness Temperature Difference Atmospheric Motion Vectors*) desenvolvidos no CPTEC/INPE para melhorar a previsão da evolução dos sistemas convectivos de mesoescala realizadas pelo ForTraCC para fins de previsão de curtíssimo prazo.

Objetivo

Utilizar os campos de vento em alta resolução estimados utilizando a combinação entre canais espectrais (instrumentos a bordo de satélites geostacionários, Negri et al., 2014) visando aperfeiçoar a previsão do ciclo de vida dos sistemas de convecção profunda, de forma a ser utilizado na determinação automática das regiões mais ativas dos SCM no algoritmo ForTraCC.

O algoritmo de estimativa dos BT-D-AMV

O novo algoritmo faz as seguintes considerações distintas do algoritmo convencional de estimativa do vento (AMV):

Usa somente um par de imagens (o operacional utiliza 3 imagens). A escala temporal dos movimentos esperados de serem detectados é menor que aquela esperada na geração dos AMVs convencionais, portanto a 3a. imagem é desnecessária.

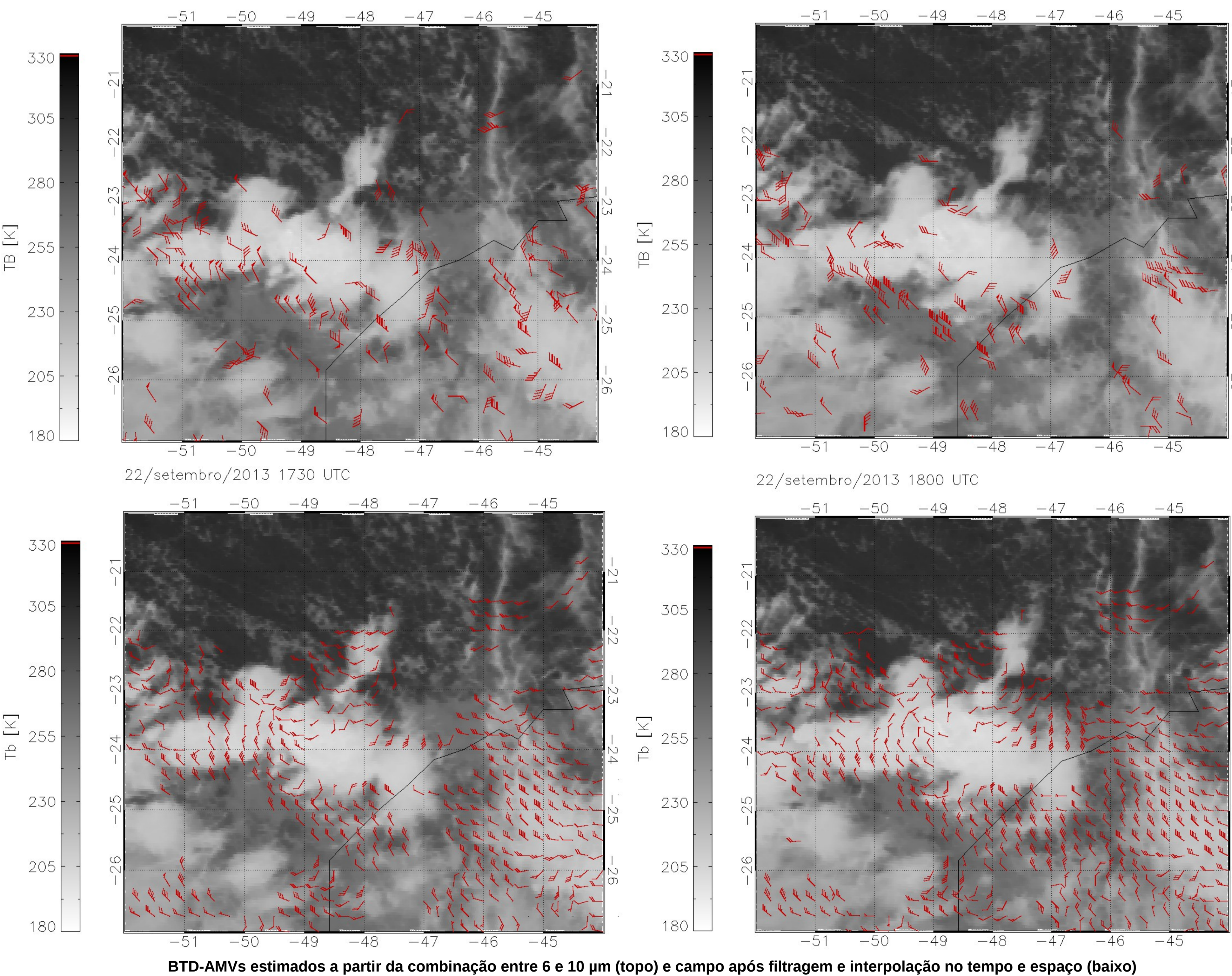
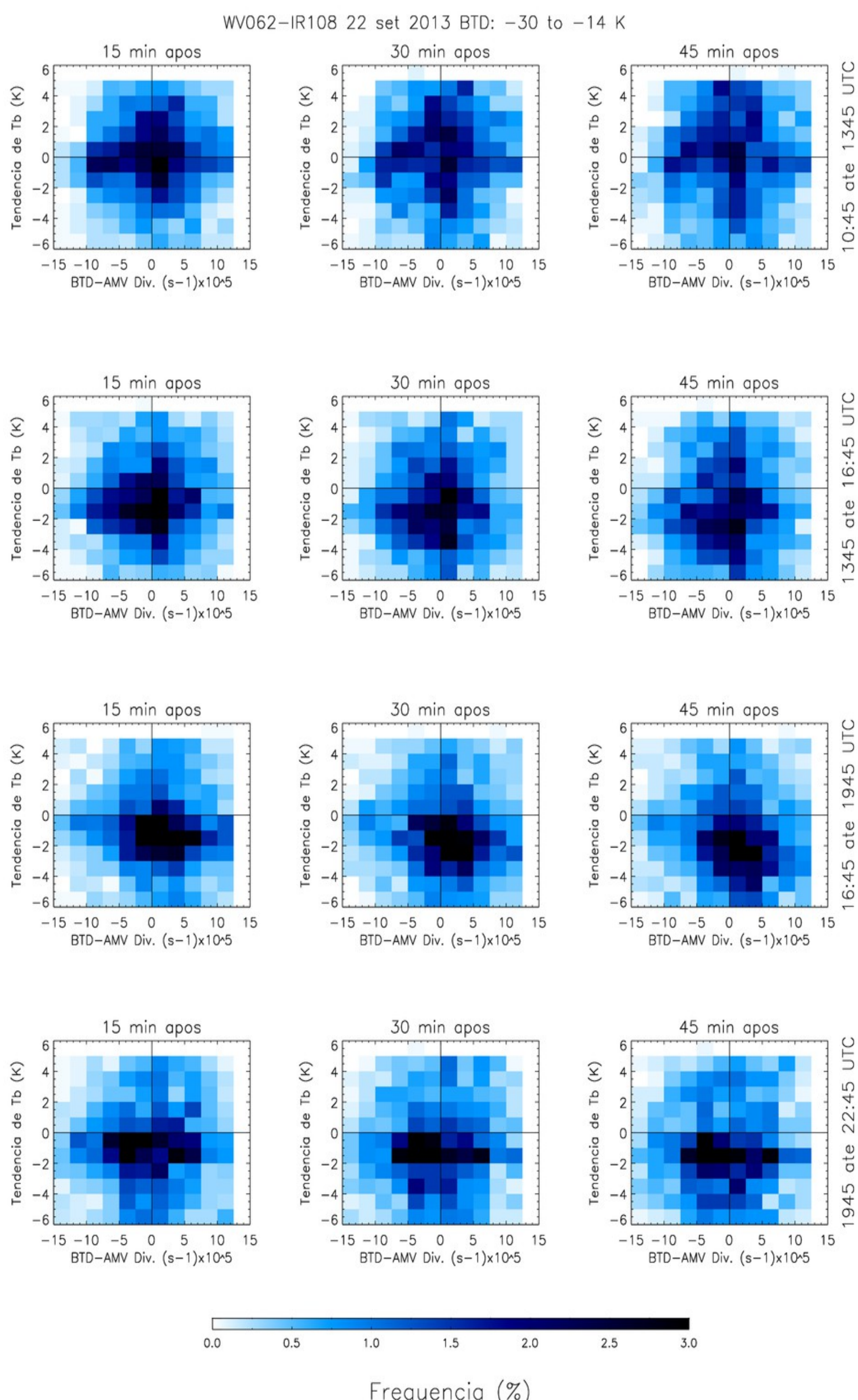
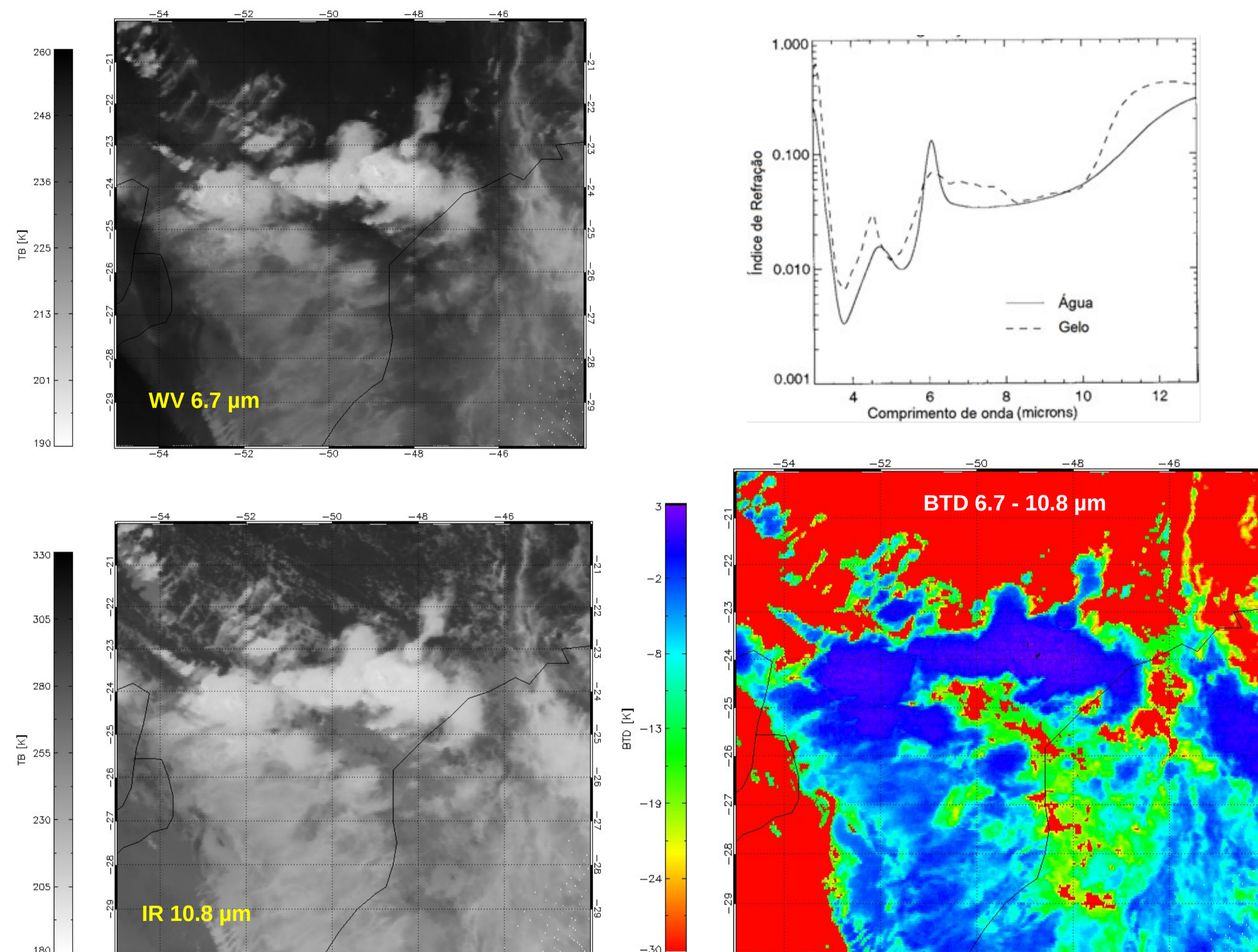
Uma janela alvo de 8 x 8 pixels é utilizada (o algoritmo operacional usa 24 x 24 ou 32 x 32). A dimensão da janela alvo está diretamente relacionada a escala do movimento a ser detectado.

As janelas alvo vizinhas se sobrepõem em 25% (duas linhas ou colunas de pixels para a janela alvo de 8 x 8) visando aumentar a quantidade de BT-D-AMV.

O procedimento só é aplicado a topos de sistemas convectivos por possuírem estruturas de mesoescala. Todos os pixels representando nuvens baixas, superfície ou valores irrealísticos, indicados por valores fora do intervalo de 160 a 265 K são eliminados. A eliminação é feita substituindo seu valor por um valor aleatório.

Devido à eliminação de pixels indesejados, uma quantidade mínima de valores não eliminados é necessária para que a JA seja utilizada, que é de 35%.

Os BT-D-AMVs obtidos são filtrados para eliminação de vetores inconsistentes espacialmente. Os BT-D-AMVs resultantes são interpolados no tempo e espaço e então a divergência do vento em mesoescala no nível de pressão do topo do SCM em questão é calculada. Essa informação a respeito da divergência do vento poderá ser útil para identificar as regiões mais ativas do SCM no ForTraCC.



Resultados

Uma relação similar entre o ciclo de vida da convecção e a divergência do vento no topo dos SCM encontrada por Negri et al., (2014) foi observada para um evento de tempestade severa ocorrido em 22 de setembro de 2013 utilizando imagens do satélite GOES-13. Isso indica que a incorporação dos BT-D-AMVs no algoritmo ForTraCC poderá ser útil para identificação automática das regiões mais convectivamente ativas dos SCM, melhorando assim a capacidade de prever, em curto prazo, a evolução de tempestades severas.

Referências

- Negri, R. G., Machado, L. A. T., Borde, R. Inner convective system cloud-top wind estimation using multichannel infrared satellite images. *International Journal of Remote Sensing*, 35, n°2, 651-670, 2014.
 Villa, D., Machado, L. A. T., Laurent, H., Velasco, I. Forecast and tracking the evolution of cloud clusters (fortracc) using satellite infrared imagery: methodology and validation. *Weather and Forecasting*, 23, 233-245, 2008.

Relação entre divergência do vento em altos níveis (BT-D-AMVs) e intensificação da convecção nos 15, 30 e 45 minutos seguintes. Poderá ser útil para identificação automática das regiões mais ativas dos SCM.