

APLICAÇÕES DO PRODUTO DE SOBREPOSIÇÃO DE CAMPOS METEOROLÓGICOS A IMAGENS DE SATÉLITE

Lúcia Helena Ribas Machado¹ e Marcus Jorge Bottino²

RESUMO: Encontra-se operacional no CPTEC um produto de visualização que sobrepõe a análise do NCEP às imagens concatenadas do GOES/METEOSAT e do “fulldisk” do GOES nos horários das 00 e 12 Z (<http://www.cptec.inpe.br/avaliacao/anlxmod.shtml>). São utilizadas as variáveis meteorológicas pressão ao nível médio do mar, vento em 500 e 250 hPa e imagens de satélite nos canais infra-vermelho e vapor de água. No recorte sul da América do Sul (75°S/25°S) foram usadas previsões de 6h, que permitiram obter informações mais atualizadas em intervalo de tempo entre as análises principais 00 e 12Z. O produto é útil em regiões de poucos dados meteorológicos e em análises e previsões de curto prazo, como o monitoramento de tempo severo.

ABSTRACT: It was been implemented at CPTEC a viewing operational product that superimposes analyses of NCEP to a images GOES/METEOSAT and GOES fulldisk in the schedules of the 00 and 12 Z (<http://www.cptec.inpe.br/avaliacao/anlxmod.shtml>). The meteorological fields used were the mean sea level pressure and wind at 500 and 250 hPa and images of satellite in the infrared and vapor water channels. For the south of the South America area (75°S/25°S) was used forecasts of 6h, that permits short delay avaliations during time interval of the analyses of principals 00Z and 12Z. The product can be helpful in regions of few given meteorological and in short range forecast, as in the monitoring of severe weather.

PALAVRAS-CHAVE: análises sinóticas; imagens de satélite; previsão de curto prazo

INTRODUÇÃO

A observação de campos meteorológicos em diferentes níveis da atmosfera e as imagens de satélite são ferramentas utilizadas diariamente na análise das condições de tempo. A conjugação destas informações em um único produto permite caracterizar melhor os sistemas meteorológicos e assim melhorar as análises e previsões de tempo. Foi implementado operacionalmente um produto que sobrepõe análises globais do modelo numérico do CPTEC/COLA das 00Z e 12Z a imagens de satélite para diferentes recortes.

Foi gerado um recorte sul da América do Sul se usando previsões de 6h do modelo global do CPTEC/COLA rodado a partir das análises principais 00Z e 12 Z. As previsões de 6h foram usadas por estarem disponíveis mais cedo que as análises nestes horários podendo-se obter informações mais próximas ao tempo-real. Informações atualizadas das condições do tempo são essenciais na análise e previsão de tempo de curto prazo, como no monitoramento de tempo severo e em regiões de rápidas mudanças de tempo, com a região Antártica. O produto também pode ser útil em áreas de poucos dados meteorológicos como sobre as regiões oceânicas.

DADOS USADOS

O produto utiliza imagens “fulldisk” do GOES, com resolução de $0,08^\circ$ (~ 9 km), e imagens concatenadas GOES e METEOSAT, com resolução de $0,1875^\circ$ (~ 20 km), nos canais do vapor de água (VP) e do infra-vermelho (IV), fornecidas pela Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais DSA/CPTEC/INPE. Os arquivos binários, em temperatura de brilho, foram definidos em uma escala de tons de cinza de maneira a apresentar um melhor contraste entre os diversos tipos de cobertura de nuvens. Foram usadas análises globais do NCEP dos modelos de previsão numérica do CPTEC/COLA nas resoluções de T126L28 (T126) e T213L42 (T213), $0,93^\circ$ e $0,56^\circ$, respectivamente, correspondendo a aproximadamente 100 km e 60 km e, análises usadas no regional Eta 40, de resolução aproximada de 40 km (Satyamurty e Bittencourt, 1999). Foram usadas as variáveis meteorológicas de pressão ao nível médio do mar (pnm), em hPa, linhas de corrente e a magnitude do vento, em m/s, nos níveis de 500 hPa e em 250 hPa, e gerados os seguintes recortes:

- imagens concatenadas nos canais IV e VP e campos de análises dos globais T126L28 e T213L42, na área 150°W a 75°E e 75°N a 75°S ;
- imagens GOES no canal IV e a análise usada no regional Eta 40, na área de 15°N a 50°S , 85°W a 30°W . No nível de 500 hPa foi mostrado a velocidade vertical omega do modelo Eta.
- imagens GOES nos canais IV e VP e campos de análise do T126L28, na área sul da América do Sul, de 140°W a 10°W e 75°S a 25°S .

Foram gerados dados históricos do recorte sul da América do Sul, de 2002 a 2006, usando recorte das imagens concatenadas no canal do infra-vermelho e análises do modelo global T126L28, nos horários 00 e 12Z. Para o recorte sul da América do Sul foram usadas previsões de 6h do modelo numérico global T126L28 do CPTEC/COLA, gerados pelas análises principais 00 e 12Z, sobrepostas a imagens GOES disponíveis mais próximas a estes horários.

APLICAÇÕES DO PRODUTO

São exemplificadas algumas aplicações do produto:

-uso na previsão de curto prazo

A Fig. 1 mostra a sequência de tempo a cada 6h do produto, para o recorte sul da América do Sul usando análises das 00e 12Z e previsões de 6h, válidas para as 06Z e 18Z, animadas na web em http://www.cptec.inpe.br/avaliacao/axmod_ant.shtml. Observa-se coerência entre as imagens e os campos de previsão de 6h, observada pela continuidade dos movimentos dos sistemas de tempo quando observados em sequência. O uso de previsões de 6h permite uma atualização das informações campos e imagens com atraso de apenas três horas em relação ao tempo-real. Já a disponibilidade do produto usando-se as análises do global T126L28 tem um atraso de 8 a 9h em relação ao tempo-real.

Assim, o uso dos campos de previsão de 6h são uma alternativa na obtenção das informações de campos meteorológicos e imagens atualizadas. Estas informações podem auxiliar o monitoramento de tempo quando na ocorrência de tempo severo.

-uso em análise sinótica

As Figs. 2 mostram o recorte sul das imagens GOES nos canais vapor de água (Fig.2a) e infra-vermelho (Fig. 2b) e os campos de linhas de corrente e magnitude do vento (m/s) em 250 hPa e pnm (hPa), respectivamente. As figuras mostram um cavado em altos níveis (Fig.2 a) associado a uma frente fria situada na altura de Rio Grande-RS, com centro do ciclone de 972 hPa, localizado

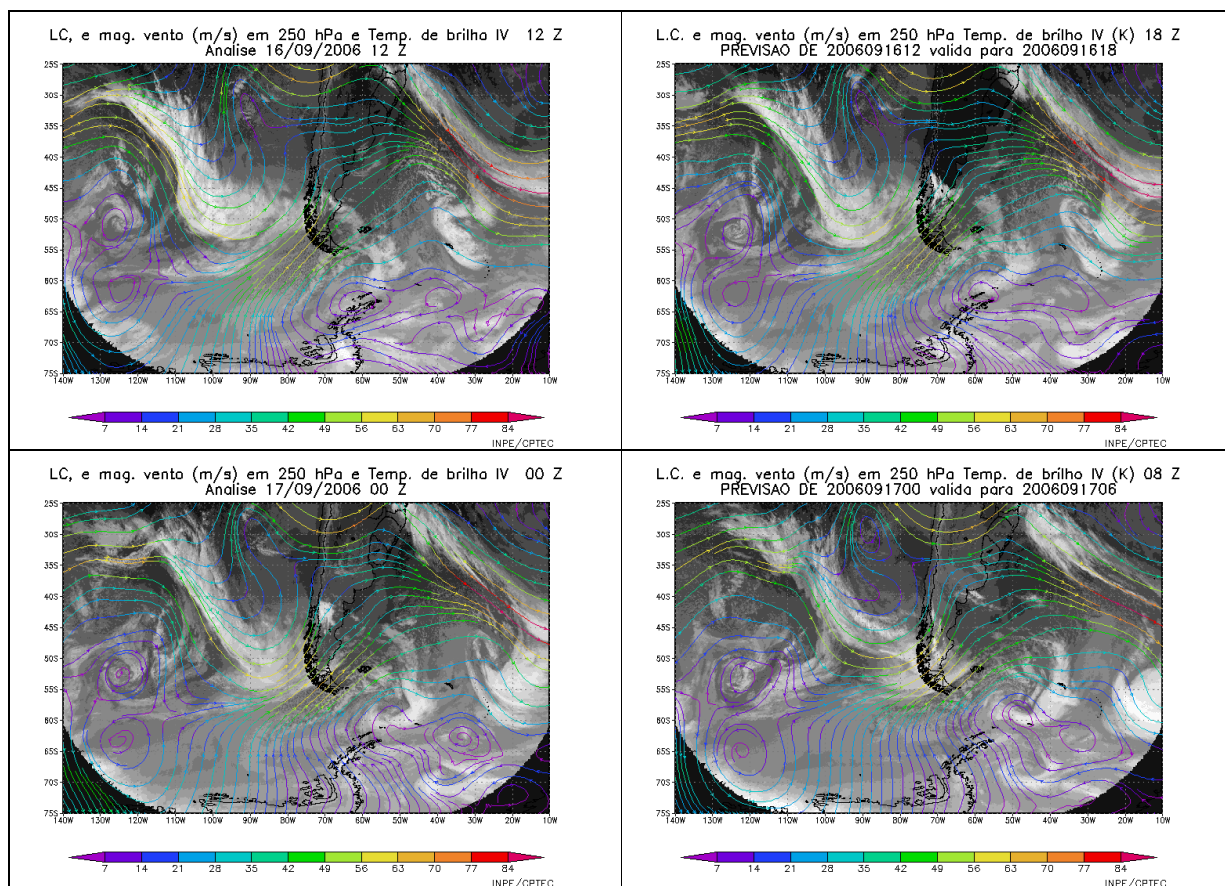


Fig.1- Sequência temporal do produto de imagem e linhas de corrente em 250 hPa de análises das 00Z e 12 Z e de previsões de 6h, válidas para as 06Z e 18Z.

em 50° S/45° W (Fig. 2b). Na imagem do vapor de água (Fig.2 a) observa-se, na região da frente fria, um contorno com grande diferença nos tons de cinza em uma pequena distância horizontal, significando diferentes concentrações de umidade (Weldon e Holmes 1991). Ar seco é observado sobre Argentina central e Chile, indicado pelos tons escuros na retaguarda do sistema frontal. Na imagem do infravermelho (Fig. 2b) observa-se que a massa de ar seco também apresenta temperaturas baixas, indicado pela presença de nebulosidade tipo células abertas no leste da costa Argentina e a oeste do centro de baixa pressão. Sobre as regiões oceânicas a presença de ar frio sobre águas quentes produz este tipo de nebulosidade. O forte gradiente térmico, devido a presença da massa de ar frio na retaguarda, produz uma corrente de jato no ar superior. Observa-se que o eixo do jato (Fig. 2b), com ventos maiores que 60 m/s, localiza-se quase paralelo a frente fria, do lado da massa de ar frio. Isso se deve a grandes gradientes térmicos nesta região. O cavado em altos níveis encontra-se deslocado para oeste em relação a superfície, na região da frente fria. O mesmo ocorre na região de baixa pressão (Fig. 2 a). Isto é devido a grande baroclinia. Também se observa grande nebulosidade em torno da baixa pressão no setor quente do sistema frontal. Esta situação precedeu a primeira entrada de ar frio do ano de 2006, que causou temperaturas mínimas de 1,4°C em São Joaquim-SC e 4,3°C em Campos Novos-SC, registradas pelo Epagri-SC, no dia 17. O ciclone extratropical no Atlântico Sul provocou ventos fortes em superfície, direcionados de sul no setor oeste da baixa pressão, que geraram ondas de até três metros observadas no dia 18/04, no Rio de Janeiro.

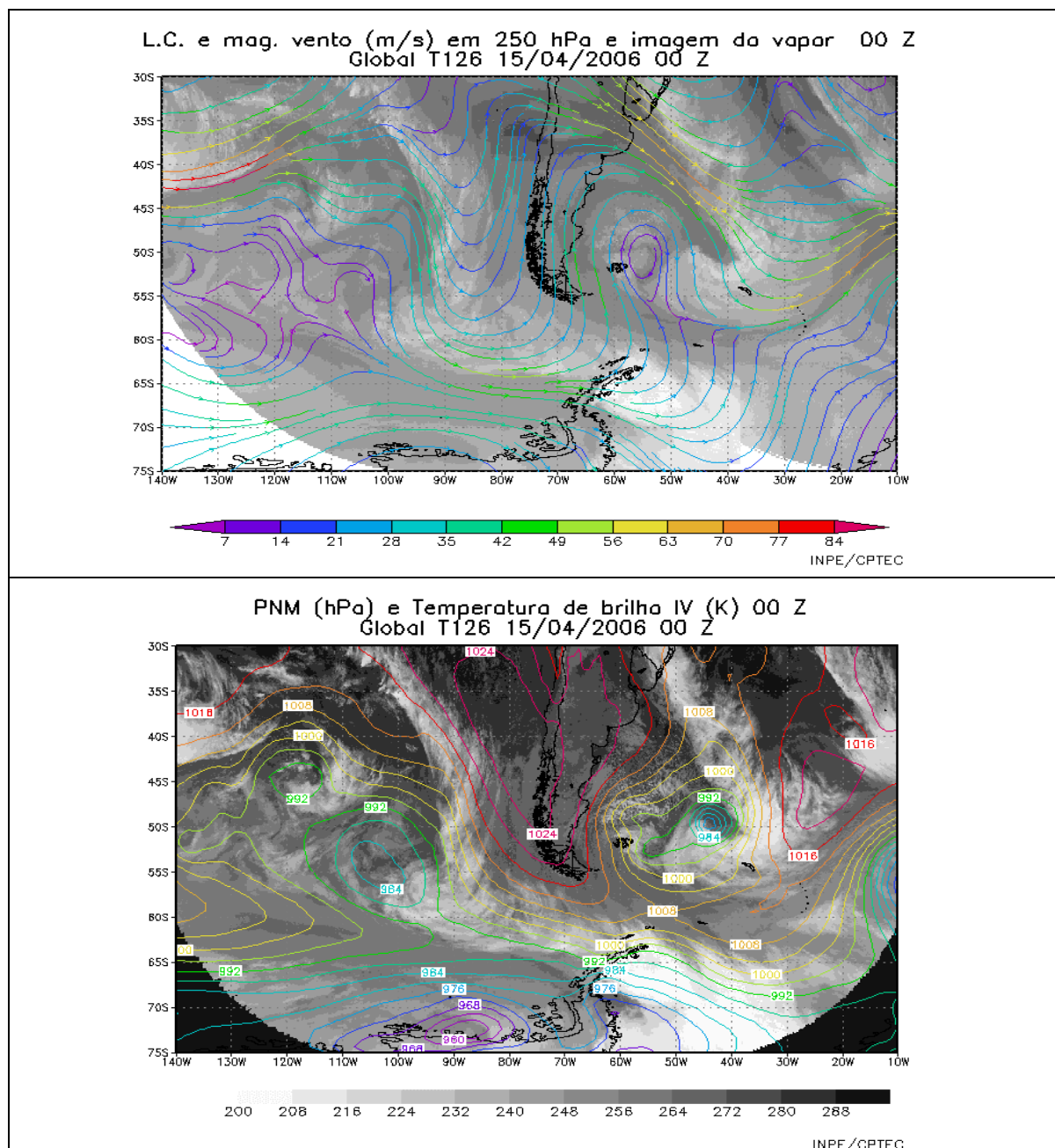


Fig. 2. a) Campo de linhas de corrente e magnitude do vento(m/s) em 250 hPa da análise das 00Z do T126L28 sobreposto à imagem do vapor d'água e b) pressão ao nível médio do mar da análise das 00Z do T126L28 sobreposto à imagem do infra-vermelho.

As informações conjugadas de imagem e campos auxiliam na localização mais precisa dos sistemas de tempo como frentes frias, jatos etc. Estas informações podem ter aplicação na aviação, especialmente se obtidas em tempo-real. O produto pode auxiliar no conhecimento dos vários aspectos dos sistemas meteorológicos como a baroclinia e, outras características associadas ao tempo significativo ou até tempo severo.

-avaliação subjetiva da qualidade das análises diárias

Foi rodado o produto usando-se a análise do GPSAS e imagens concatenadas GOES/METEOSAT para o caso de tempo extremo de um furacão no HN. O sistema de assimilação de dados GPSAS (Global Physical-Space Statistical Analysis System), que se encontra em implementação no CPTEC, é feito pela combinação do “first guess” e as observações assimiladas no último intervalo de tempo.

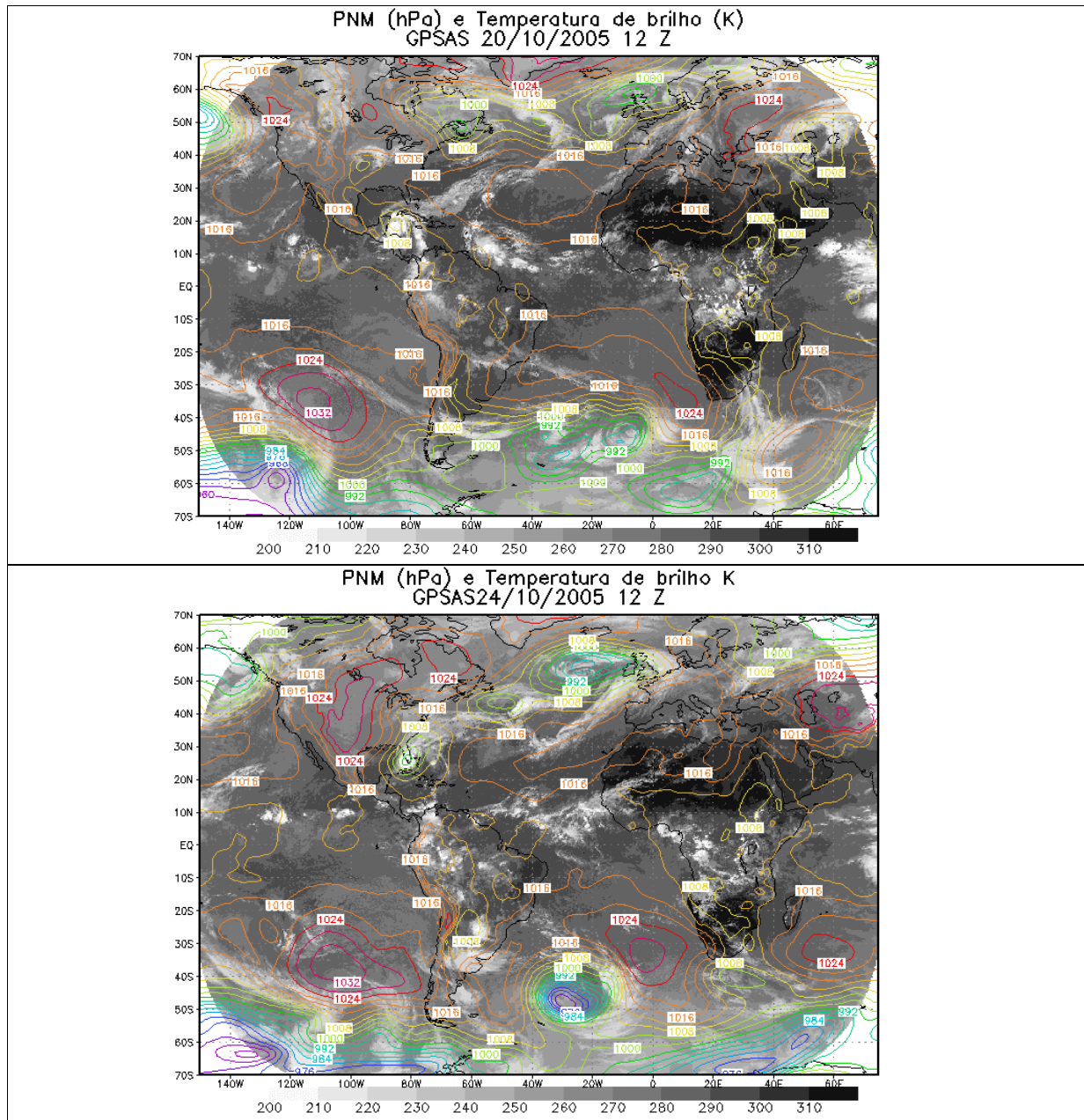


Fig.3. PNM da análise do GPSAS sobreposta à imagem do infra-vermelho para os dias: a) 20/10/05 e b) 24/10/05

As Figs. 3 mostram a sobreposição do campo da pressão médio ao nível do mar do GPSAS e imagem concatenada GOES/METEOSAT para o caso um furacão no HN ocorrido entre os dias 20 e 24/10/05. Na Fig. 3 a observa-se um furacão no mar do Caribe que atinge a Flórida, no dia 24/10 (Fig.3b). As Figs.3 mostram que a análise do GPSAS localizou bem o furacão durante todo o seu percurso. Entretanto, o valor da pnmm do centro do ciclone tropical da análise do GPSAS foi superestimado em 14 e 21 hPa, em relação às análises do NCEP. Assim o produto pode ser usado na avaliação qualitativa da qualidade da análise diária.

CONCLUSÃO

A informação de satélite em conjunto aos campos de análises dos modelos, em diversos níveis da atmosfera, é útil na análise sinótica, sendo especialmente importante em regiões de poucos dados meteorológicos. Alguns exemplos de aplicações do produto foram apresentados. Foi obtido um histórico do produto, de 2002 a 2006, para o recorte sul da América do Sul. Foi usado o campo de previsão de 6h do modelo global T126L28, que permitiu o acesso atualizado do produto em horários mais próximos ao tempo-real. Um aprimoramento do produto pode ser feito utilizando-se as previsões nos quatro horários sinóticos, sendo as mesmas substituídas por análises, a medida que se encontrarem disponibilizadas. Também poderiam ser usados os campos de previsão de 6h do modelo de resolução T213L42, que resultaria no acesso ao produto em tempo-real. Informações atualizadas do estado da atmosfera são essenciais no monitoramento e previsão de tempo de curto prazo.

AGRADECIMENTOS: Agradecimentos a Marcos Araújo Ribeiro DOP/CPTEC pela contribuição na implementação do trabalho na web.

BIBLIOGRAFIA

Satyamurty, P. e Bittencourt, D. (1999) Performance Evaluation Statistics Applied to Derived Fields of NWP model forecasts. Weather and forecast (14) 5 pp. 726–740

Weldon R. e Holmes S. (1991) Water vapor imagery interpretation and applications to weather analysis and forecasting. NOAA Technical Repot NESDIS 57.