



# SOS CHUVA

**Weather report – 27 November 2017 – Campinas/SP**

Sumário:

- 1) Análise Sinótica e ambiente pré-convectivo
- 2) Verificação

### 1) Análise Sinótica e ambiente pré-convectivo

Na análise da carta sinótica de superfície da 00 UTC do dia 27/11, observa-se uma frente fria atuando no Oceano Atlântico e próximo do litoral de SP, que tem associada uma baixa pressão de 1000 hPa, em torno de 34°S/44°W. Nota-se um sistema frontal com baixa pressão de 968 hPa posicionada em torno de 58°S/44°W, cujo o ramo frio atua na Província de La Pampa e sul da Província de Buenos Aires na Argentina. A Alta Subtropical do Pacífico Sul (ASPS) apresenta núcleo de 1032 hPa em torno de 38°S/95°W. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atua em torno de 08°N/10°N no oceano Pacífico e em torno de 07°N/09°N no Oceano Atlântico. Para o nível de 250 hPa, observa-se um padrão de circulação típico para esta época do ano, com a presença da Alta da Bolívia, centrada no norte da Bolívia e, o Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN), posicionado na região Nordeste. A circulação associada a estes sistemas gera difluência no escoamento na faixa entre o Centro-Oeste, Norte e parte do Nordeste do Brasil, o que favorece a divergência de massa e induz a convergência em baixos níveis, contribuindo para a formação de nuvens convectivas isoladas nestas áreas, conforme pode ser visto nas imagens de satélite. Ao sul de 20°S e na proximidade da costa da região Sul observa-se um cavado frontal, que é contornado pelo Jato Subtropical (JST) entre 28°S e 30°S. Observa-se o jato polar com os ramos norte (JPN) e sul (JPS) com curvatura anticiclônica no Atlântico e a sul de 42°S. No Pacífico apresentam uma configuração semelhante à oeste de 90°W.

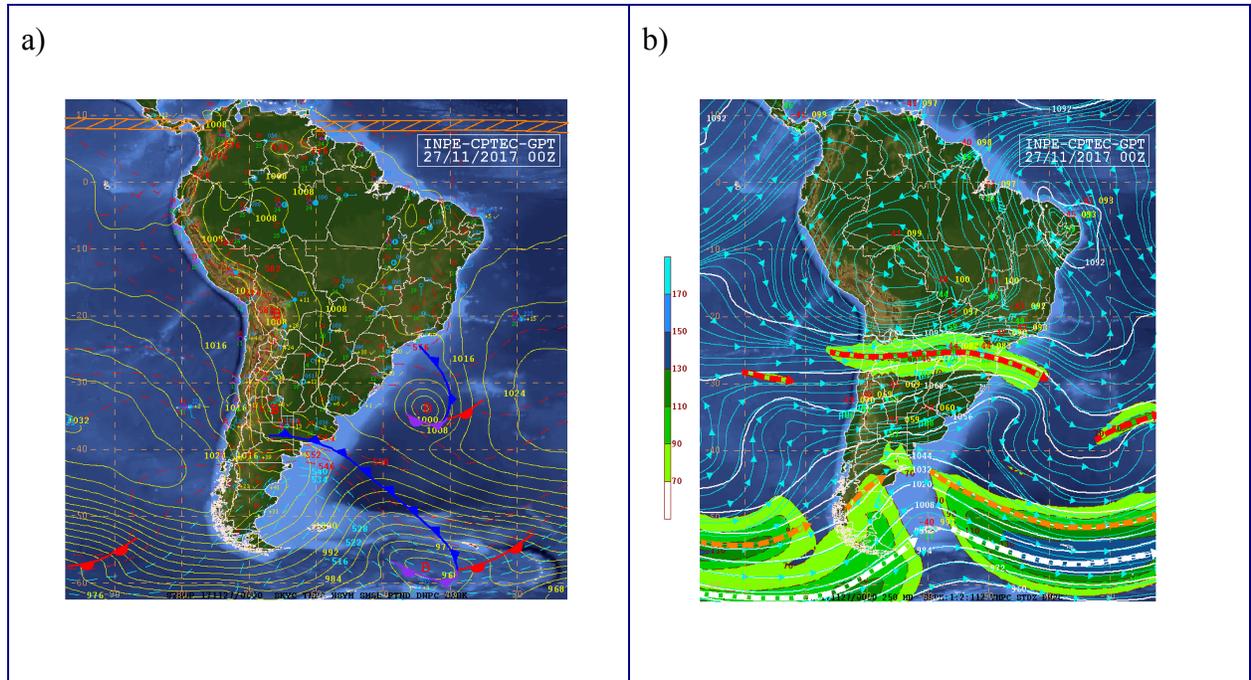


Figura 1: Análise sinótica da superfície 00Z (a) e em 250 mb (b).

A imagem do visível do GOES-16 às 1200 UTC do dia 27/11/2017 mostra que a frente fria sobre o oceano fez com que uma grande área com nebulosidade ficasse concentrada em boa parte do Sudeste. Havia tempestades no norte de SP e do PR. Em Campinas, a nebulosidade estava parcial, permitindo a entrada de radiação solar e aquecimento diurno.

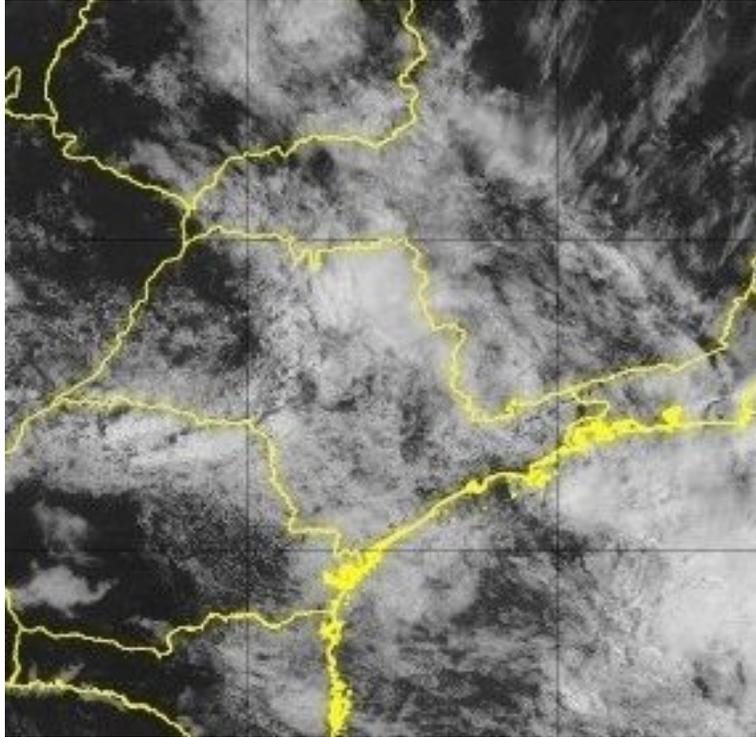


Figura 2: Imagem do visível do satélite GOES-16 às 1200 UTC do dia 27/11/17.

A sondagem de São Paulo às 00 UTC (Figura 4) mostra um perfil úmido em baixos níveis até 750 hPa, com algumas camadas com o perfil de temperatura bem inclinado na média troposfera, indicativo de instabilidade potencial. O CAPE nesse momento era de mais de 1000 J/kg, o que já favorece a formação de tempestades. De fato, na madrugada do dia 27 ocorreu chuva forte em boa parte da região. Às 1200 UTC (Figura 5), a sondagem mostra uma camada bem seca e mais quente que às 0000 UTC na média troposfera, sinal de aquecimento adiabático por subsidência. Esse aquecimento limita a ocorrência de tempestades, pois o ar ambiente não é tão frio em relação ao ar da parcela. Contudo, o aquecimento diurno já faz com que o CAPE

chegasse a quase 2000 J/kg nesse horário. O cisalhamento era fraco, com ventos de não mais que 15 m/s na média troposfera.

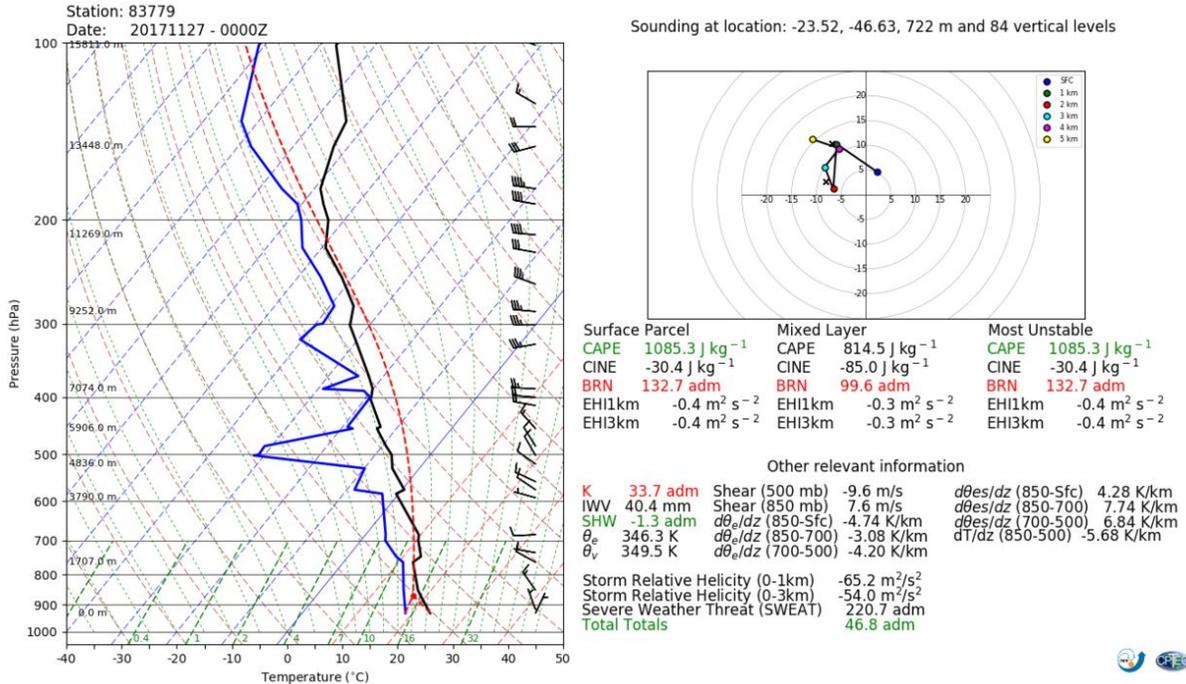


Figura 3: Skew-T/log p e hodógrafa da sondagem de São Paulo às 0000Z do dia 27/11/2017.

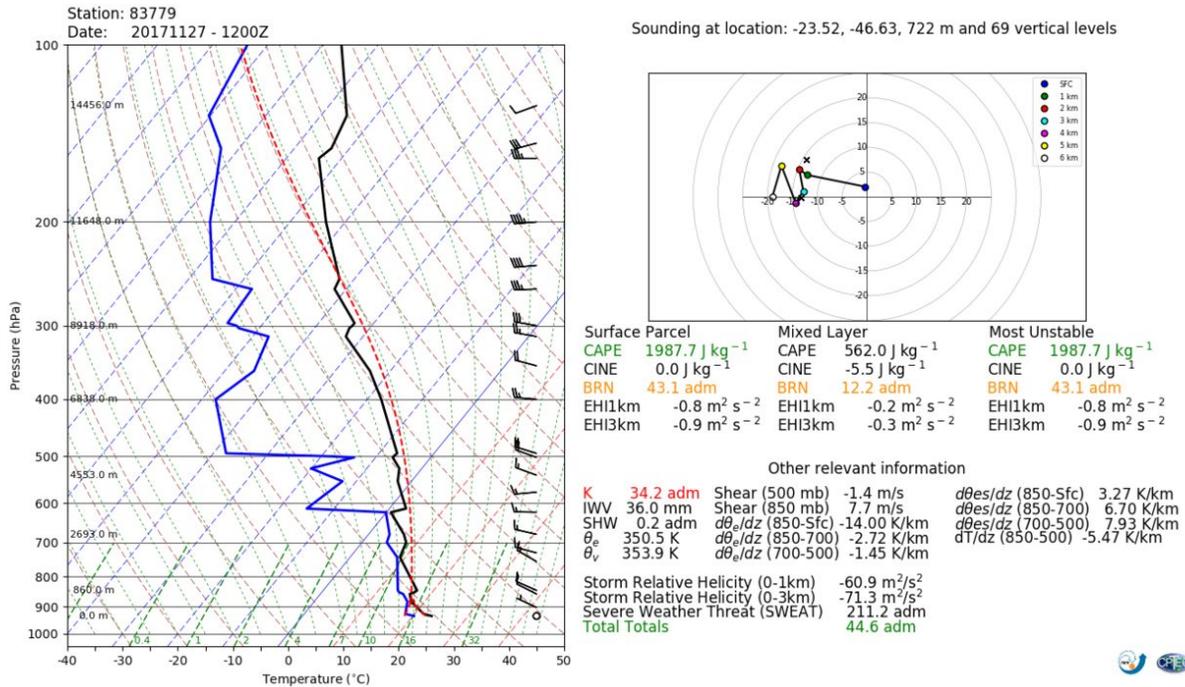


Figura 4: Skew-T/log p e hodógrafa da sondagem de São Paulo às 1200Z do dia 27/11/2017.

O modelo WRF 1km mostrava a evolução de células de tempestade à tarde na região. Essas células eram isoladas e fracas. Dada a subsidência em médios níveis e presença de nuvens, o prognóstico do WRF 1km é o que se esperava naquela tarde. O BRAMs, contudo, indicava uma grande área com precipitação intensa, o que não era realístico.

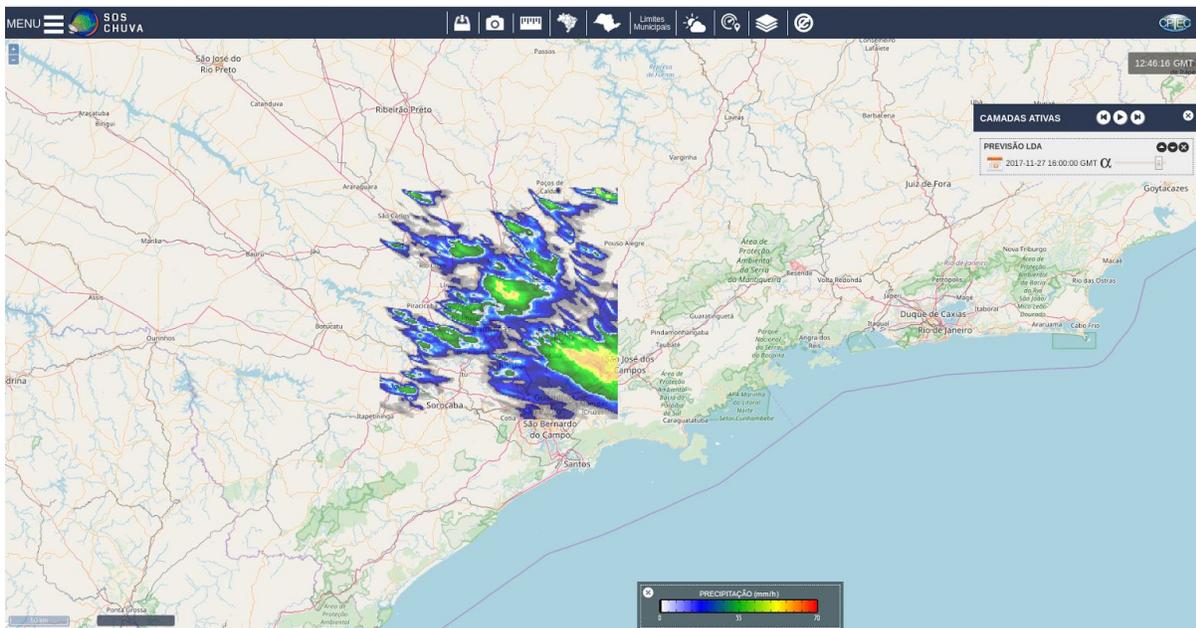
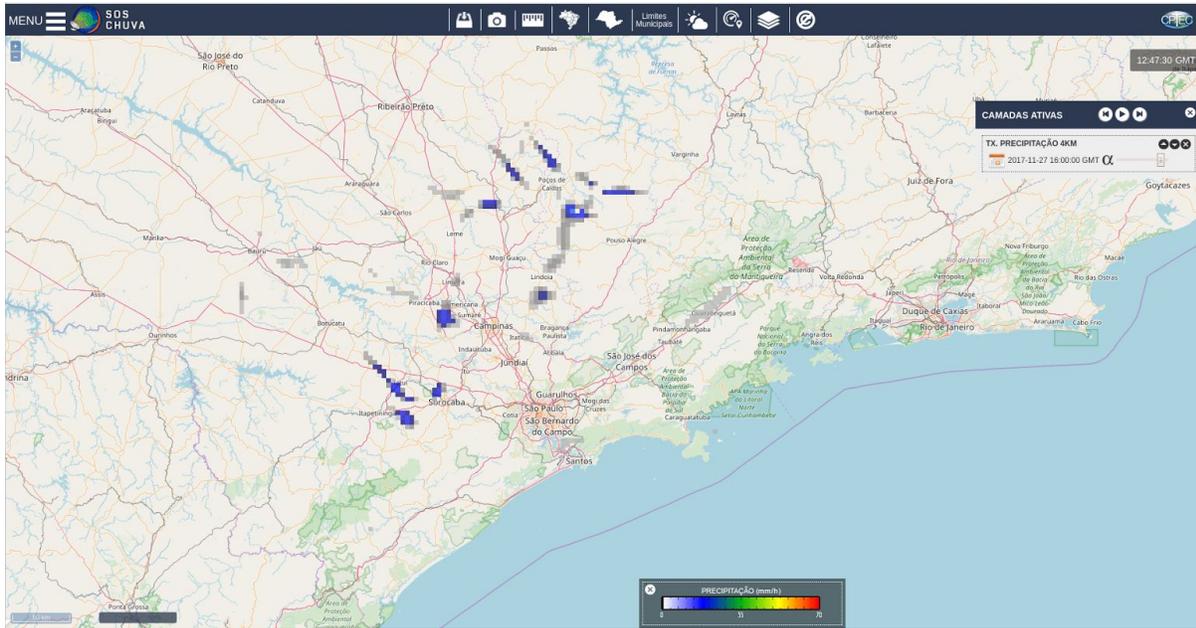


Figura 5: BRAMS 4km and WRF 1km forecasts for 1600 UTC 27 November 2017.

(Observação: A previsão do WRF é com a rodada das 18Z do dia 26/11/2017).

## 2) Verificação:

A sondagem de Campinas às 1730 UTC do dia 27 (Figura 6) mostra que havia uma camada de mistura de superfície até ~850 hPa, associada ao aquecimento diurno. Havia CIN moderado nesse momento (-33 J/kg), e o CAPE era alto na camada em que foram feitas observações. Essa sondagem, apesar de parcial, permite concluir que o aquecimento diurno estava causando o aumento do CAPE à tarde.

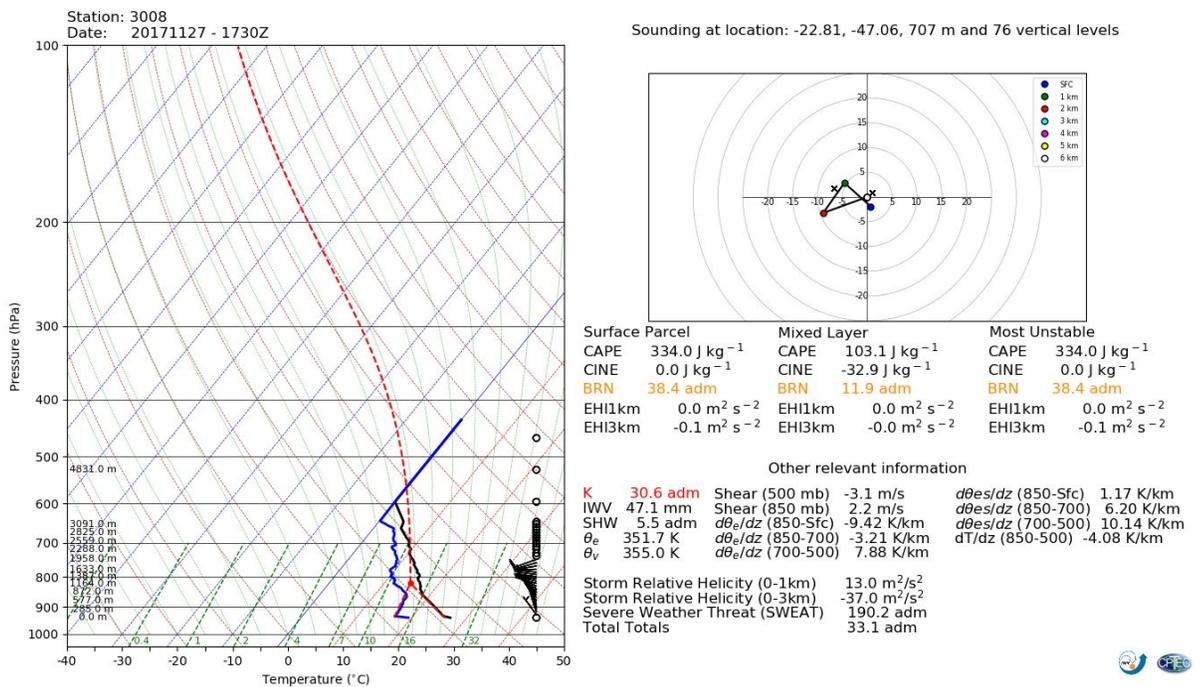


Figure 6: Skew-T/log p e hodógrafa da sondagem de Campinas às 1730 UTC do dia

27/11/2017.

A imagem do radar banda X em Campinas às 16:25 UTC (Figura 7) mostra a formação de células fracas associadas a pancadas de chuva na região. A única tempestade que se

desenvolveu é observada a norte de Campinas, com pouca organização. Contudo, foi possível realizar RHIs no azimute dessa tempestade, os quais são mostrados na Figura 8. O RHI de refletividade mostra que a corrente ascendente da tempestade atingiu ~10 km de altura, mas associada a baixa refletividade (predominantemente cristais de gelo). A maior refletividade está abaixo de 4km de altura, ou seja, abaixo da isoterma de 0°C que se localizava em torno de 4 km de altura. Logo, a tempestade apresentava baixa quantidade de gelo na média troposfera, o que condiz com a baixa atividade elétrica observada.

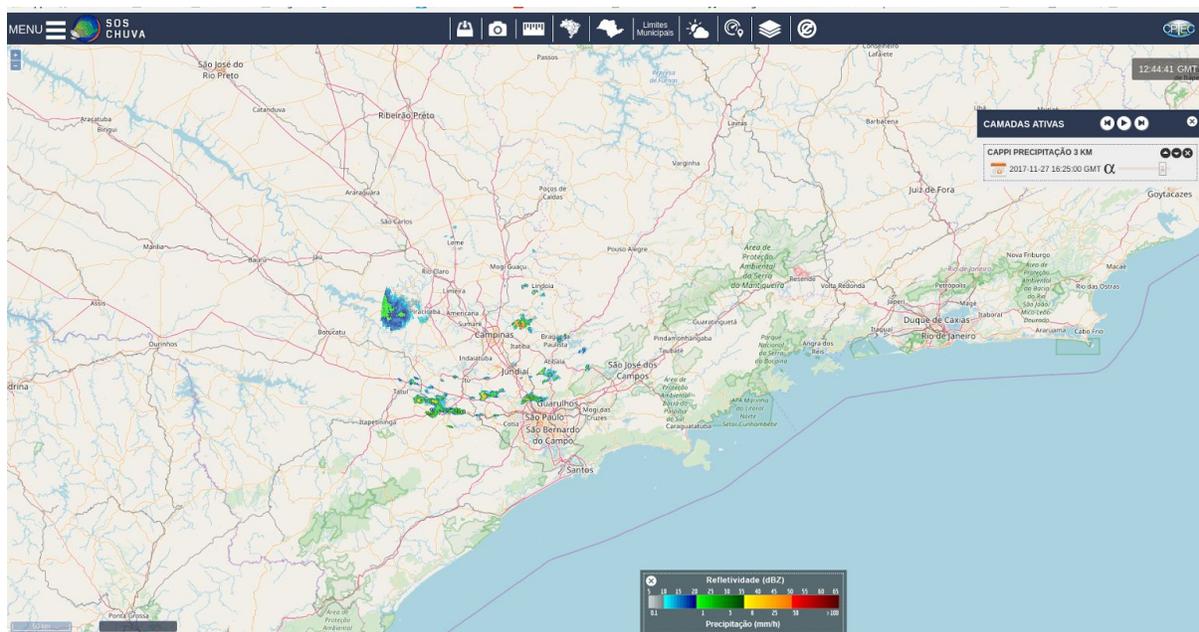


Figura 7: CAPPI de precipitação do radar banda X localizado em Campinas para às 16:25 UTC.

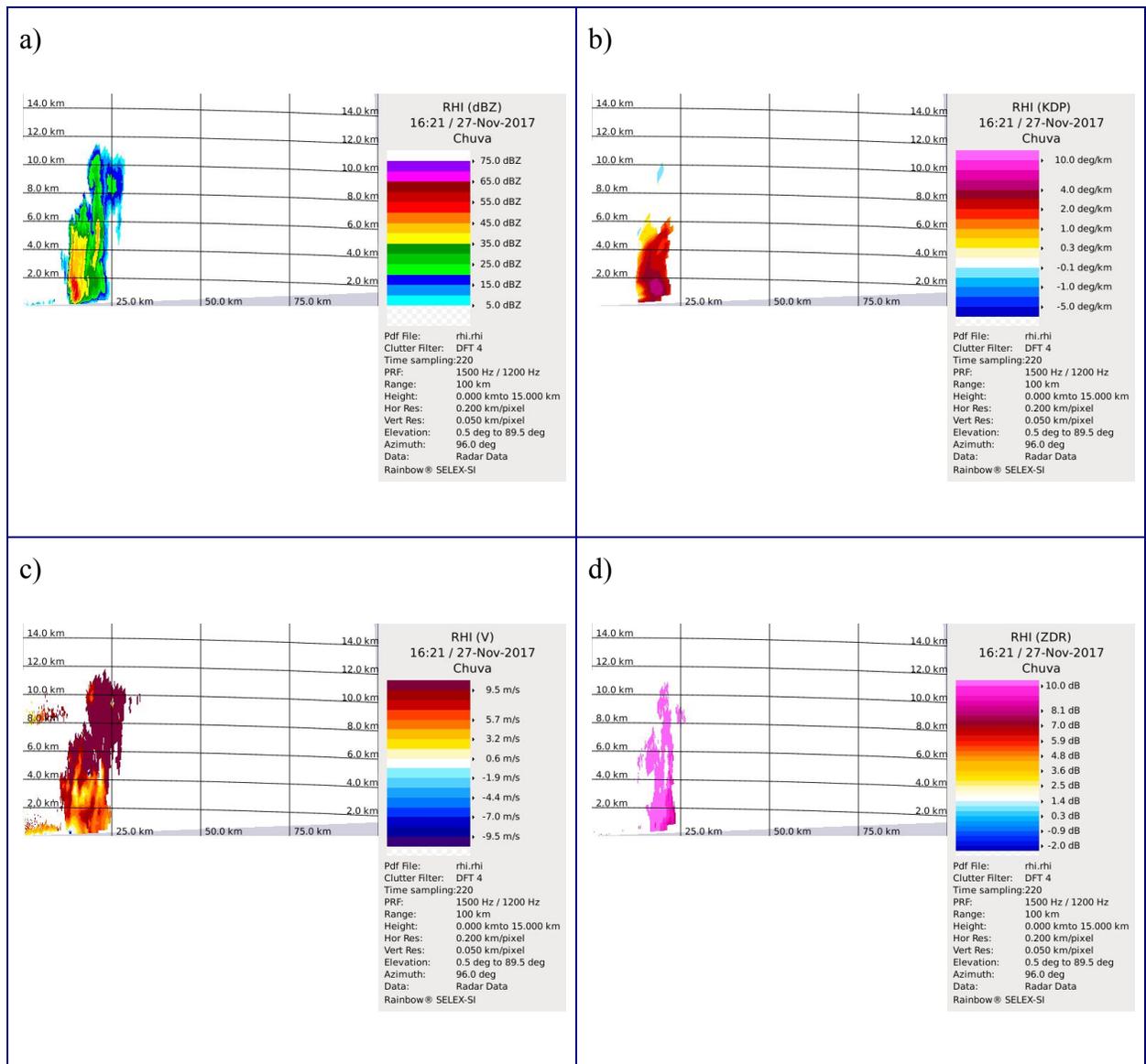


Figura 8: RHI's das variáveis a) refletividade, b) KDP, c) Vento, e d) ZDR para às 16:21 UTC.

Portanto, o modelo WRF 1km apresentou melhores resultados nesse dia, prevendo corretamente a formação de tempestades bem isoladas e fracas na região de Campinas.