

Relatório final do trabalho de
Iniciação Científica

Período : 01/10/97 à 30/06/98

Nº do Processo :

Bolsista : Marcelo Mayoni de Souza

Orientador : Prakky Satyamurty

Instituição : Universidade de Taubaté – **UNITAU**

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

***Relatório final do trabalho de Iniciação Científica do aluno Marcelo
Mayoni de Souza sobre a orientação do professor
Prakki Satyamurty***

Resumo

Apresenta-se exemplos de mensagens TEMP e TOVS com a informação da estrutura térmica da atmosfera na vertical. Nota-se que o TOVS concorda satisfatoriamente com a radiossonda sobre o Brasil. No trabalho de previsão numérica de tempo os dados observacionais obtidos de TOVS são de grande importância devido a esparcidade da observação de radiossondas e portanto a confiabilidade destes dados devem ser estudada.

Introdução

A qualidade e a quantidade dos dados meteorológico e observacionais são importantes para uma boa determinação do estado da atmosfera. Os modelos numéricos de previsão de tempo calculam a evolução temporal da atmosfera a partir de um estado inicial. As observações meteorológicas consistem em medir as variáveis meteorológicas tais como temperaturas, pressão atmosféricas, vento, umidade do ar e a nebulosidade, e são realizadas nas estações meteorológicas onde se encontram um conjunto de instrumentos meteorológicos. Existem essencialmente dois tipos de observações: Um observações de superfície e outro observações em altitude. Devido a alto custo de manutenção as estações meteorológicas de altitude são poucas e esparças e portanto as poucas observações disponíveis se tornam extremamente importante na determinação da estrutura tridimensional do estado da atmosfera.

O presente estudo visa obter a quantidade e qualidade das observações de altitude via radiossondagem no território brasileiro.

Distribuição de Radiossondas no Brasil

A tabela 1 mostra a relação das estações de radiossondas no Brasil. Existem 19 estações.

| <i>ESTAÇÕES</i> | <i>NÚMEROS</i> |
|------------------------|-----------------------|
| Alta Floresta | 82965 |
| Belém | 82193 |
| Brasília | 83378 |
| Campo Grande | 83612 |
| Confins | 83566 |
| Cuiabá | 83362 |
| Curitiba | 83840 |
| Fernando de Noronha | 82400 |
| Foz de Iguaçu | 83827 |
| Manaus | 82332 |
| Natal | 82599 |
| Porto Alegre | 83971 |
| Porto Velho | 82824 |
| Recife | 82899 |
| Rio de Janeiro | 83746 |
| Salvador | 83229 |
| São Paulo | 83780 |
| Trindade | 83650 |
| Vilhena | 83208 |

Tabela 1

Distribuição de radiossondas na América do Sul

A figura abaixo mostra a relação das estações de radiossondas na América do Sul.

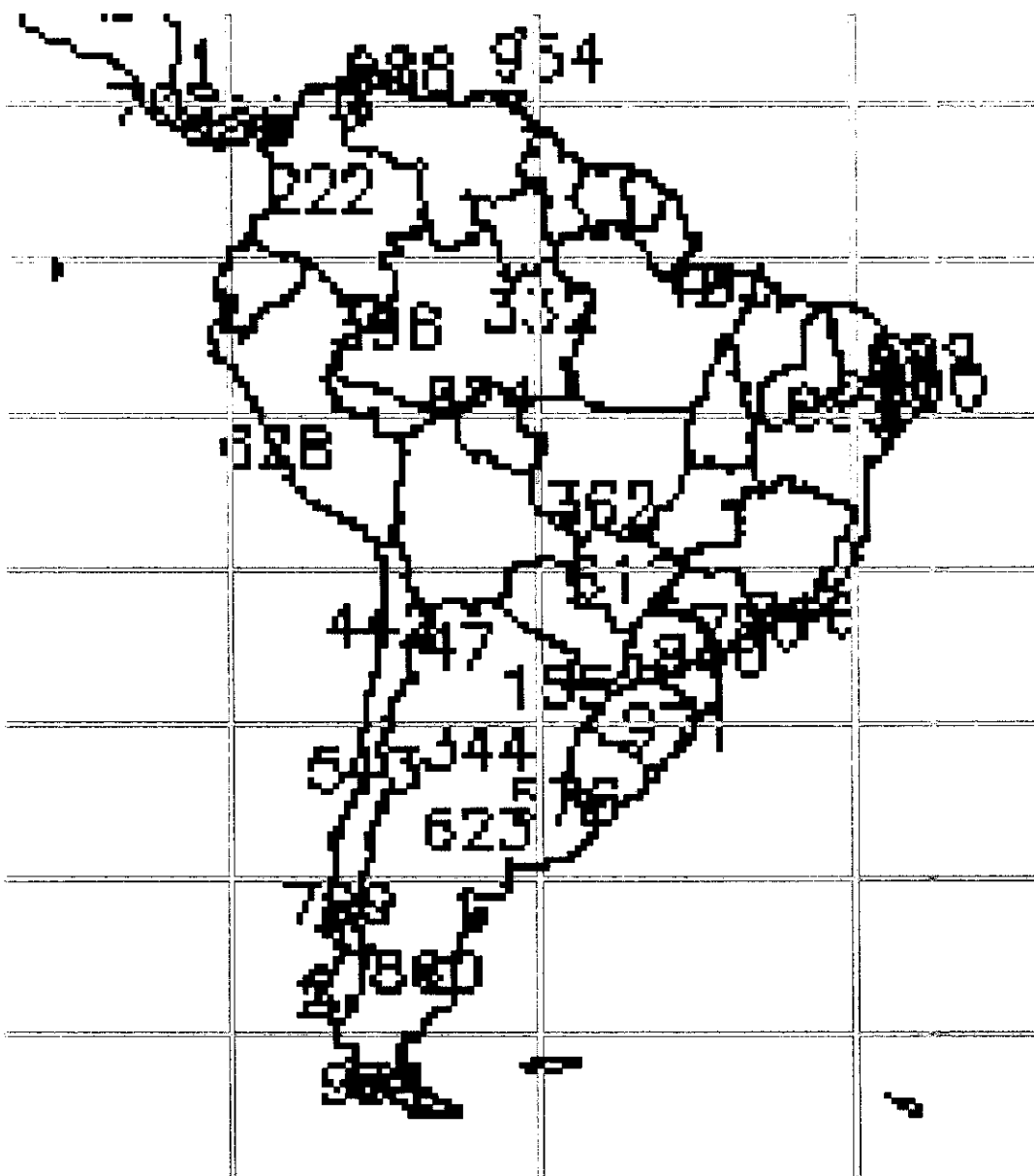


Figura 1 – Distribuição de radiossondas na América do Sul.

Mensagem TEMP

As observações de radiossondas contem informações de temperatura, temperatura do orvalho, vento, altitude em níveis de pressão desde a superfície até aproximadamente 20 km da Terra. Estas informações são codificada nas mensagens TEMP (WMO, 1988) para transmissão em tempo real.

A mensagem TEMP é dividida em 4 partes: AA,BB,CC,DD.

AA – Níveis padronizados da superfície até 100 hPa, mais a tropopausa e o vento máximo.

BB – Níveis significativos da superfície até 100 hPa, mais a nebulosidade sobre a estação.

CC – Níveis padronizados acima de 100 hPa até o termino da sondagem.

DD – Níveis significativos acima de 100 hPa até o termino da sondagem.

- *Níveis padronizados* correspondem a níveis pré-estabelecidos tais como os níveis 1000, 925, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100.

- *Níveis significativos* correspondem aos níveis em que ocorreram variações significativas do comportamento de um ou mais parâmetros segundo critérios específicos.

As radiossondagens são normalmente obtidas nos horários de 00 e 12 TMG pela grande maioria de estações. Algumas estações obtêm as sondagens nos horários de 06 e 18 TMG também. As estações de radiossondas no Brasil obtêm 2 sondagens por dia no máximo, muitas vezes só obtêm uma única sondagem às 12:00 TMG.

As mensagens de TEMP recebida no CPTEC são decodificadas e pré-processadas para separar as mensagens com erros. Os dados sem erros são armazenados no formato BUFR da OMM para uso na análise da estrutura tridimensional da atmosfera.

Na figura 2 podemos observar a distribuição espacial das mensagens de TEMP no globo todo para o dia 12 de fevereiro de 1998 12Z.

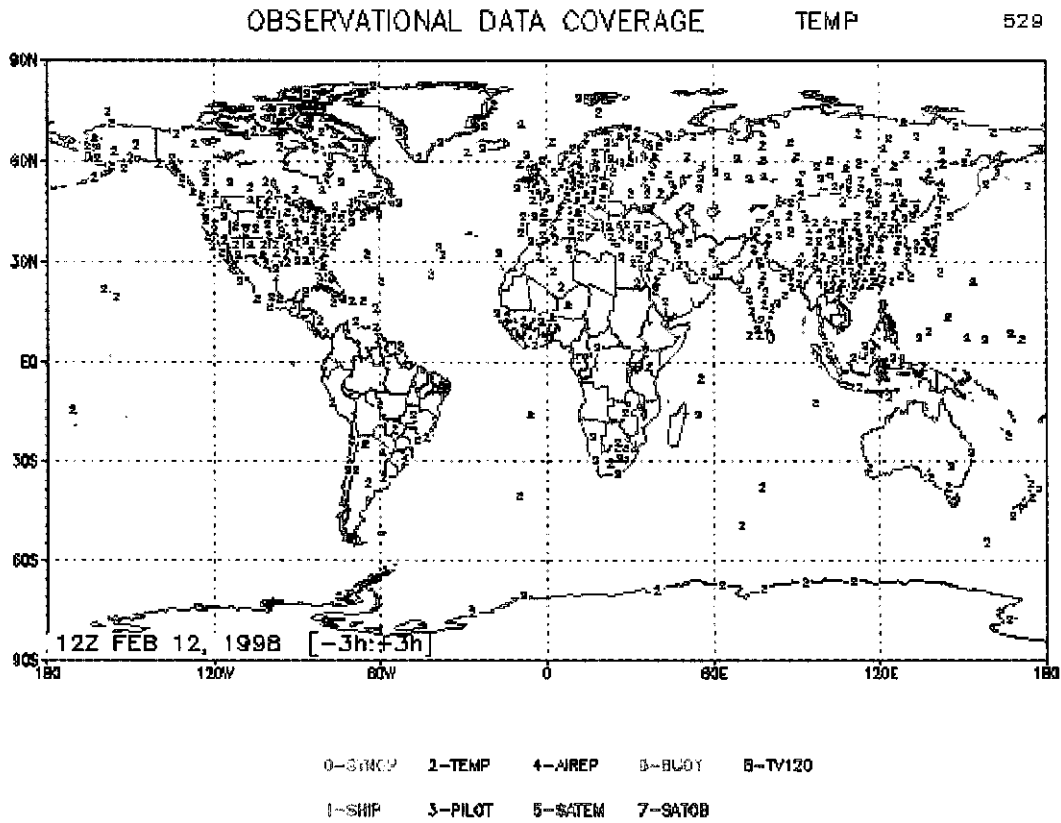


Figura 2: Distribuição espacial das mensagens de TEMP às 12Z do dia 12 de fevereiro de 1998.

Na figura 3 temos uma estatística global da quantidade de mensagens de TEMP recebidas desde agosto de 1997

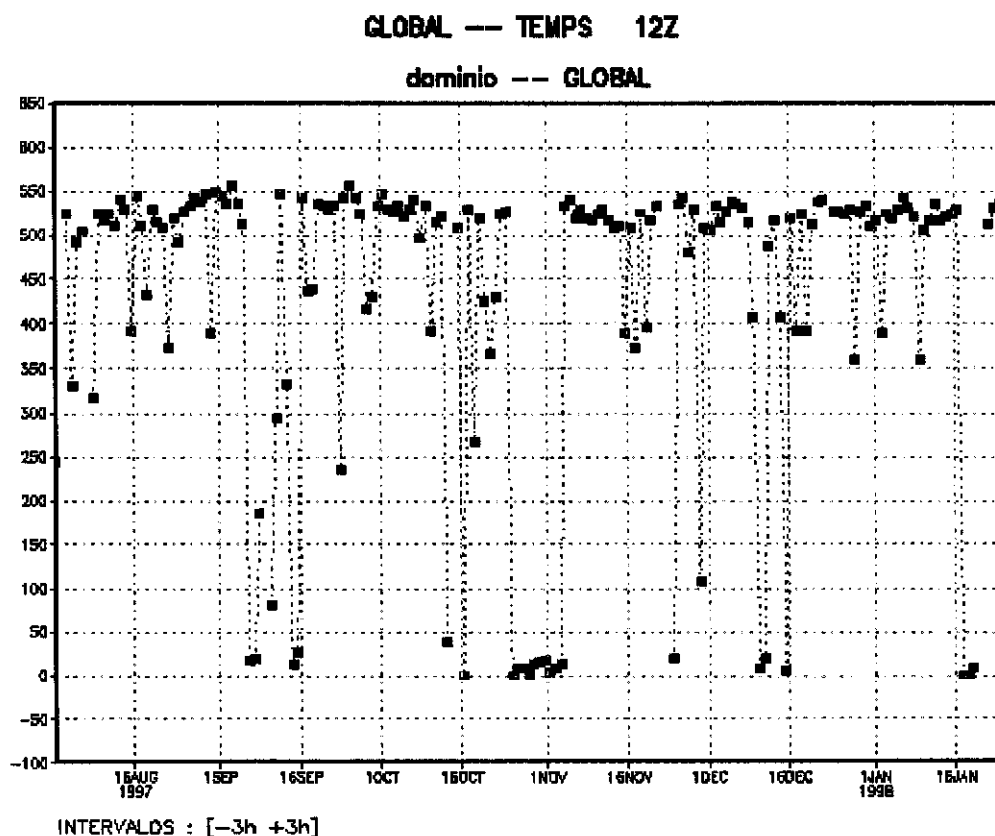


Figura 3: Estatística da quantidade de mensagens de TEMP das 12Z, recebidas desde agosto de 1997.

O máximo número de sondagens recebidas é 550. Nota-se que durante vários dias o número de sondagens recebidas no CPTEC (via INMET) é muito pouco ou nulo. Esta irregularidade afeta a qualidade da operação do CPTEC.

Dados TOVS

Os satélites meteorológicos da órbita polar fornecem informações sobre a estrutura da camada atmosférica. Através de medições de radiâncias em diversos canais de espectro eletromagnéticos a estrutura térmica da atmosfera na vertical é calculada. Esta informação, chamada TOVS (OLESEN, 1987), complementa as informações das radiossondas, principalmente quando a rede de informações é muito esparça. Uma das limitações do TOVS se deve à irregularidade da passagem do satélite em relação aos horários sinóticos.

A figura 4 mostra uma passagem global do TOVS .

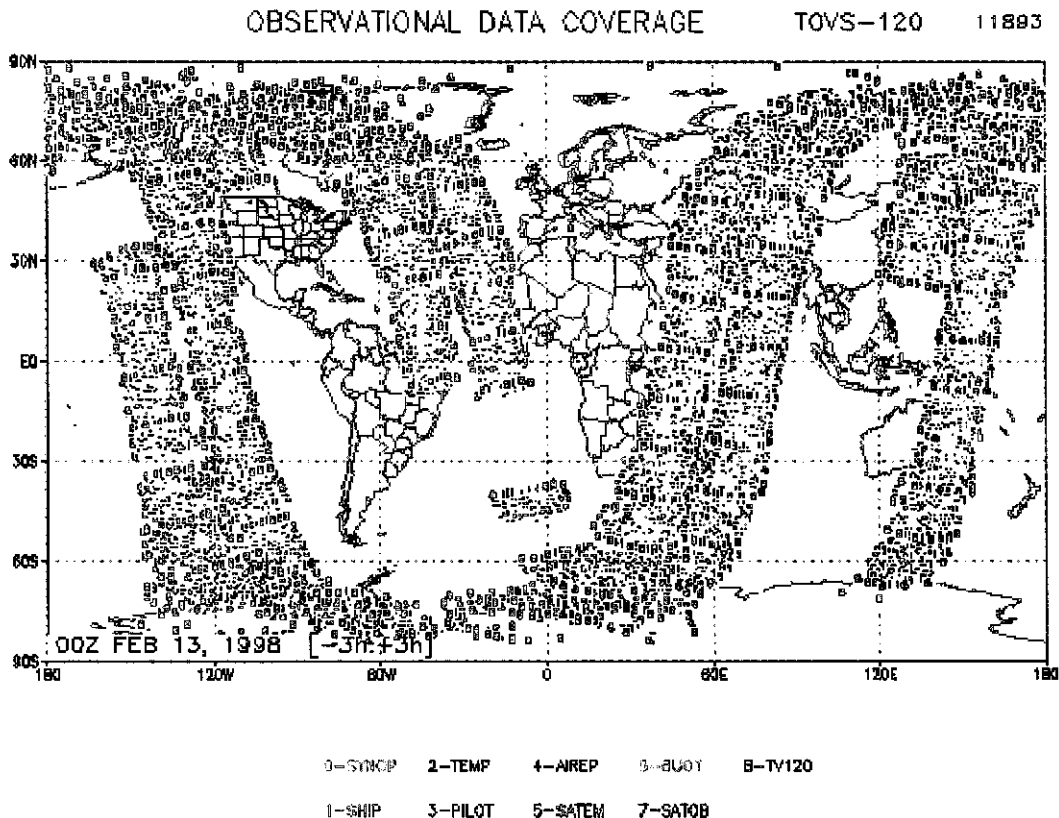


Figura 4: Passagem global do TOVS às 00Z, no dia 13 de fevereiro de 1998 .

Comparação entre TOVS e Radiosondas sobre Brasil

Os dados de temperaturas obtidos desses dois meios apresentam diferenças. As radiosondas sendo observações mais diretas elas são consideradas verdadeiras e o TOVS é calibrada em relação as radiosondas. A diferença de temperatura entre os dois perfis é apresentada na figura 5.

Sem Ancoragem - A temperatura do ar em 100 hPa é estimada por meio da radiância observada na janela atmosférica. Não é prefixado um perfil inicial.

Com Ancoragem - A temperatura de superfície adotada provém do campo de temperatura em 1000 hPa gerado pelo modelo de circulação geral CPTEC/COLA proveniente da análise ou de previsão para um máximo de seis horas.

A figura 5 mostra os perfis verticais de temperaturas de radiossonda e de TOVS sobre Alcântara (MA).

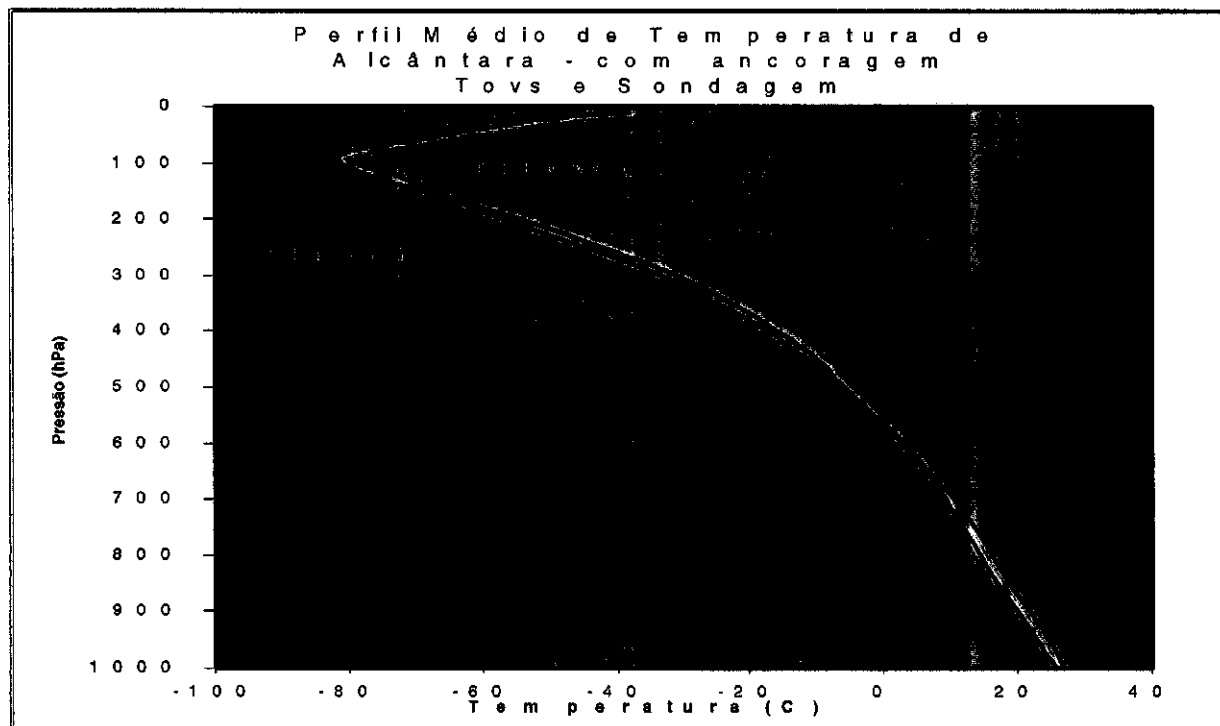
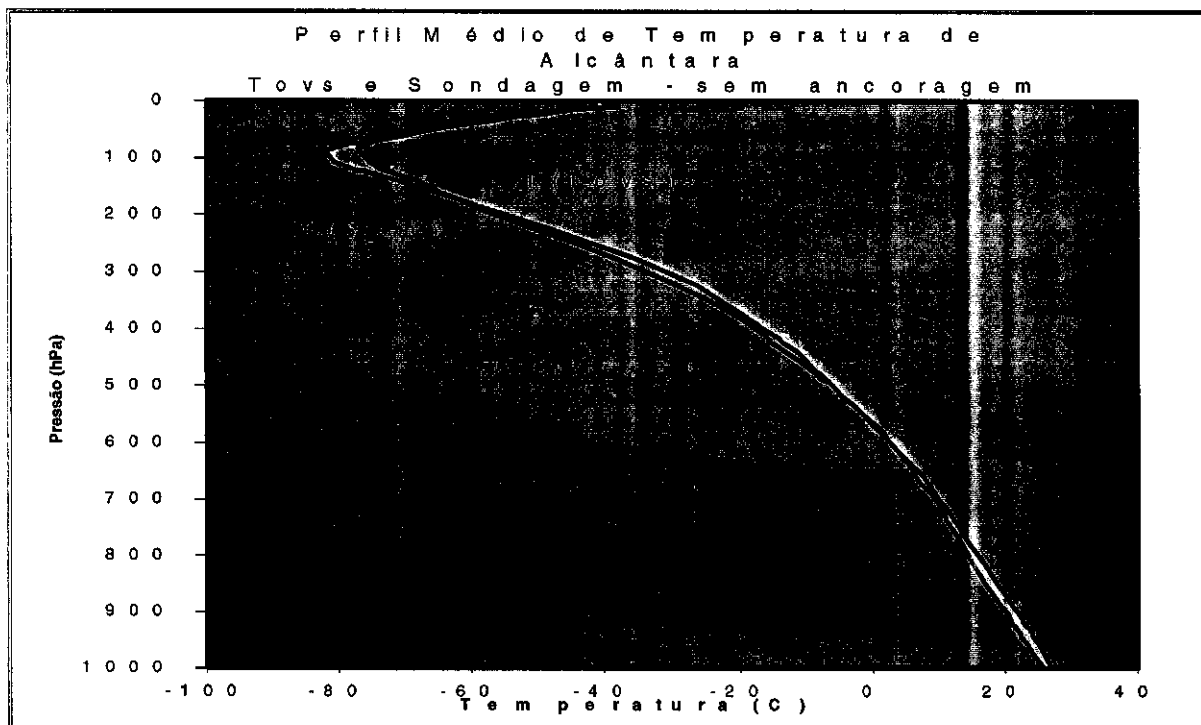


Figura 5 - Perfil Médio gerado pelo sistema TOVS {T(Tovs)} (em azul) e pela radiossonda {T(Son)} convencional (em vermelho), para a torre de lançamento de foguetes em Alcântara-Pa (a) sem ancoragem (b) com ancoragem. Pode-se notar que o perfil de temperatura dado pelo TOVS concorda satisfatoriamente com o perfil da radiossondagem. Todavia, TOVS superestima a temperatura na baixa troposfera (abaixo de 700 hPa) e próximo a tropopausa.

Comparação entre
Modelo Numérico e Radiossondagem
Sao Paulo (98/07/15 00Z)

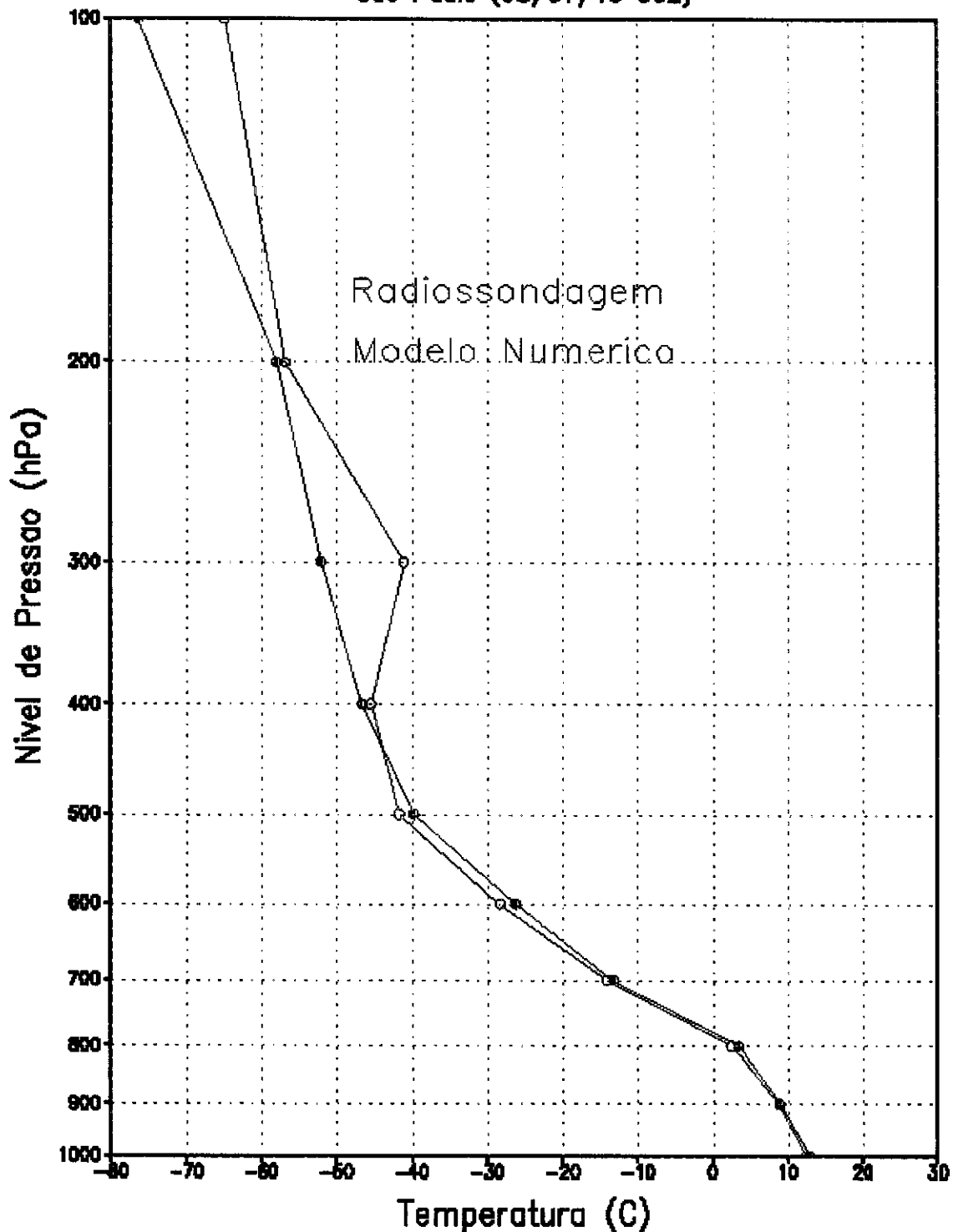


Figura 6: Comparação entre os perfis de temperatura obtidos a partir do Modelo Numérico (CPTEC) e Radiossondas.

Através da figura acima podemos verificar que; para os níveis de pressão entre a superfície e 700 hPa o modelo numérico teve um ótimo desempenho em prever a temperatura, uma vez que as diferenças foram próximas de zero. Para os níveis entre 700 e 400 hPa a previsão do modelo numérico superestimou em até 2°C e acima de 400 hPa o comportamento do perfil, segundo a previsão do modelo numérico, divergiu muito dos valores obtidos a partir da radiossonda.

Conclusão

As determinações do perfil atmosférico por sondagem remota tem-se mostrado satisfatórias. Assim, o CPTEC pretende processar o TOVS para complementar as informações (radiossondagens) obtidas pelo sistema meteorológico continental, introduzindo perfis estimado mediante satélite sobre as regiões carentes de medições. Embora os resultados ao longo deste projeto tenham, em parte, sido comprometidos pela ausência das radiossondas em algumas regiões. Este procedimento deverá melhorar as previsões obtidas.

Referências:

- 1- WMO – nº 8, “Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation” World Meteorological Organization Geneva – Switzerland, 9.14 pp, 1993.
- 2- OLESEN, F. S. Vertical Sounding from Satéllite. Technical Proceedings of the Fourth International TOVS Study Conference, pág. 155 – 172 de 1987.
- 3- YAMAZAKI, Y; NAKAMURA, Y; HO, R. C. & NING, C. H. S. Experimento de Intercomparação: Sondagens TOVS e Radiossondagens. Revista Brasileira de Meteorologia. Vol. 2, pág. 157 – 166 de 1987.

Agradecimentos

A chefia do CPTEC/INPE pelas facilidades de trabalho, a todo o grupo da Operação Meteorológica (METOP) e ao meteorologista Roberto Carlos Gomes Pereira.