

MATRIZ DE COVARIÂNCIA DOS ERROS DE PREVISÃO APLICADA AO SISTEMA GLOBAL DE ASSIMILAÇÃO DE DADOS DO CPTEC G3DVAR

Autores: Carlos Frederico Bastarz^{*†}, Dirceu Luis Herdies^{*}, Luis Fernando Sapucci^{*}

^{*}Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE)

[†]carlos.frederico@cptec.inpe.br

1. INTRODUÇÃO

A matriz de covariâncias dos erros de previsão, ou simplesmente matriz **B**, é uma das mais importantes componentes de um sistema de assimilação de dados. A matriz **B** é responsável por espalhar espacialmente o incremento de análise, trazendo para a condição inicial a informação contida nas observações através das inovações. Neste projeto foi calculada uma matriz de covariâncias para aplicação no sistema de assimilação de dados global do CPTEC (G3DVAR).

2. METODOLOGIA

Para o cálculo da matriz de covariâncias foi utilizado o método denominado **NMC** (de *National Modeling Center*, [1] Parrish e Derber, 1992). O método preconiza que a correlação espacial dos erros do modelo numérico são semelhantes à correlação espacial da diferença entre as previsões de 48 e 24 horas do modelo. Para o cálculo, foram utilizados **1460 pares** de previsões distribuídos ao longo do ano de 2013. A matriz de covariâncias calculada tem aplicação no **GSI** (*Gridpoint Statistical Interpolation*, [2] Wu et al., 2002; [3] Kleist et al., 2009) componente de assimilação do sistema G3DVAR. Os testes com a nova matriz calculada foram realizados através da comparação do REQM (Raiz do Erro Quadrático Médio) das análises e previsões de 9 horas da realização cíclica do sistema G3DVAR ao longo do mês de Janeiro de 2013. Estes experimentos foram realizados assimilando as observações rotineiramente disponíveis (dados convencionais de superfície e ar superior, dados de observação GPS e radiancias para todo o globo).

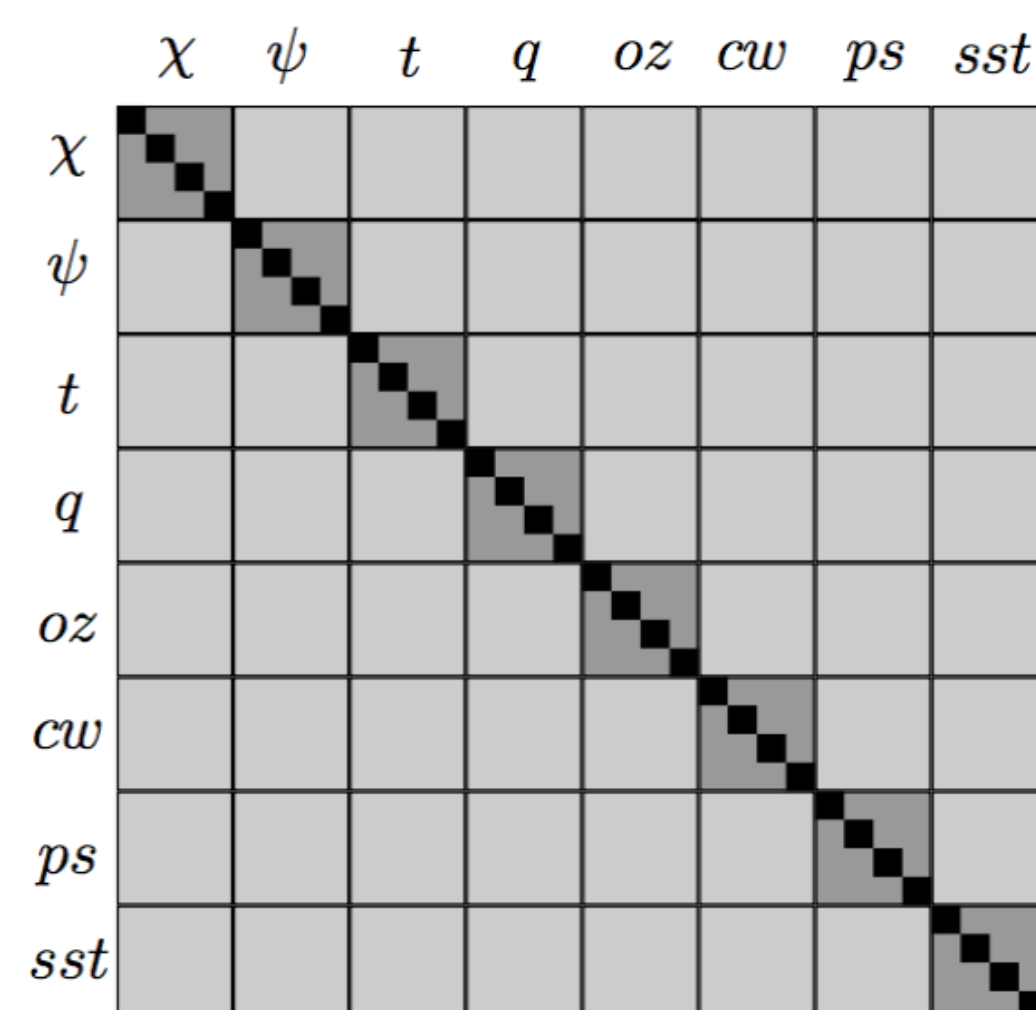


Figura 1. Estrutura idealizada da matriz de covariâncias.

3. RESULTADOS

Nos resultados são mostradas as distribuições das amplitudes mais importantes da matriz **B** calculada, em comparação com a matriz **B** do NCEP (Figuras 2, 3 e 4). Um experimento com a assimilação de uma observação única, mostra as características principais do novo incremento (Figura 5). A nova matriz foi também testada em um ciclo de assimilação de dados (completo, com radiancias) e os resultados obtidos com a contagem das observações são mostrados (Figura 6). O REQM das previsões X análises (próprias) do ciclo de assimilação de dados estão nas Figuras 7 e 8.

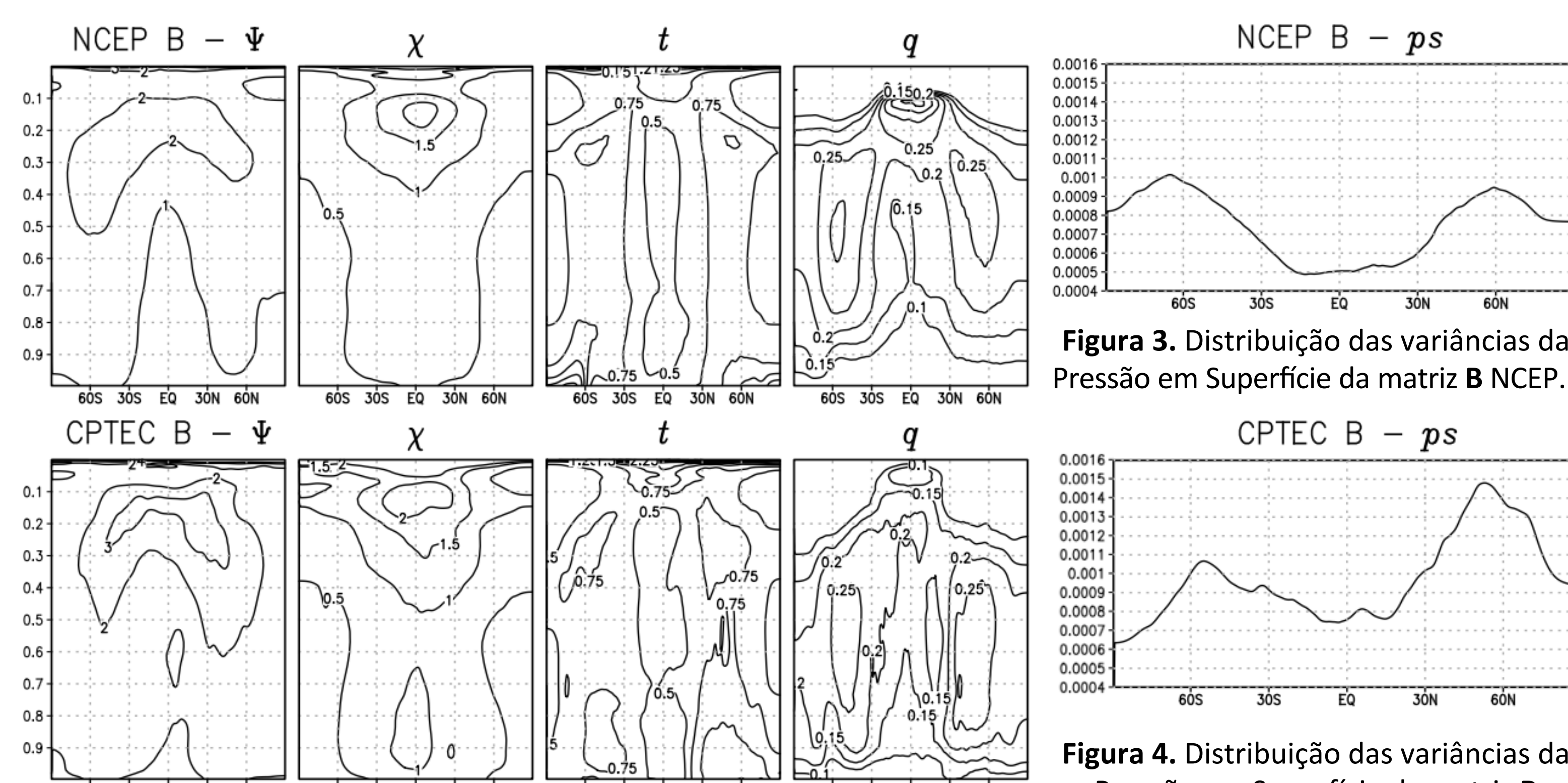


Figura 2. Distribuição (latitudes X níveis sigma) das variâncias da Função de Corrente, Velocidade Potencial, Temperatura e Umidade das matrizes **B** NCEP (encima) e **B** CPTEC (embaixo).

Figura 3. Distribuição das variâncias da Pressão em Superfície da matriz **B** NCEP.

Figura 4. Distribuição das variâncias da Pressão em Superfície da matriz **B** CPTEC.

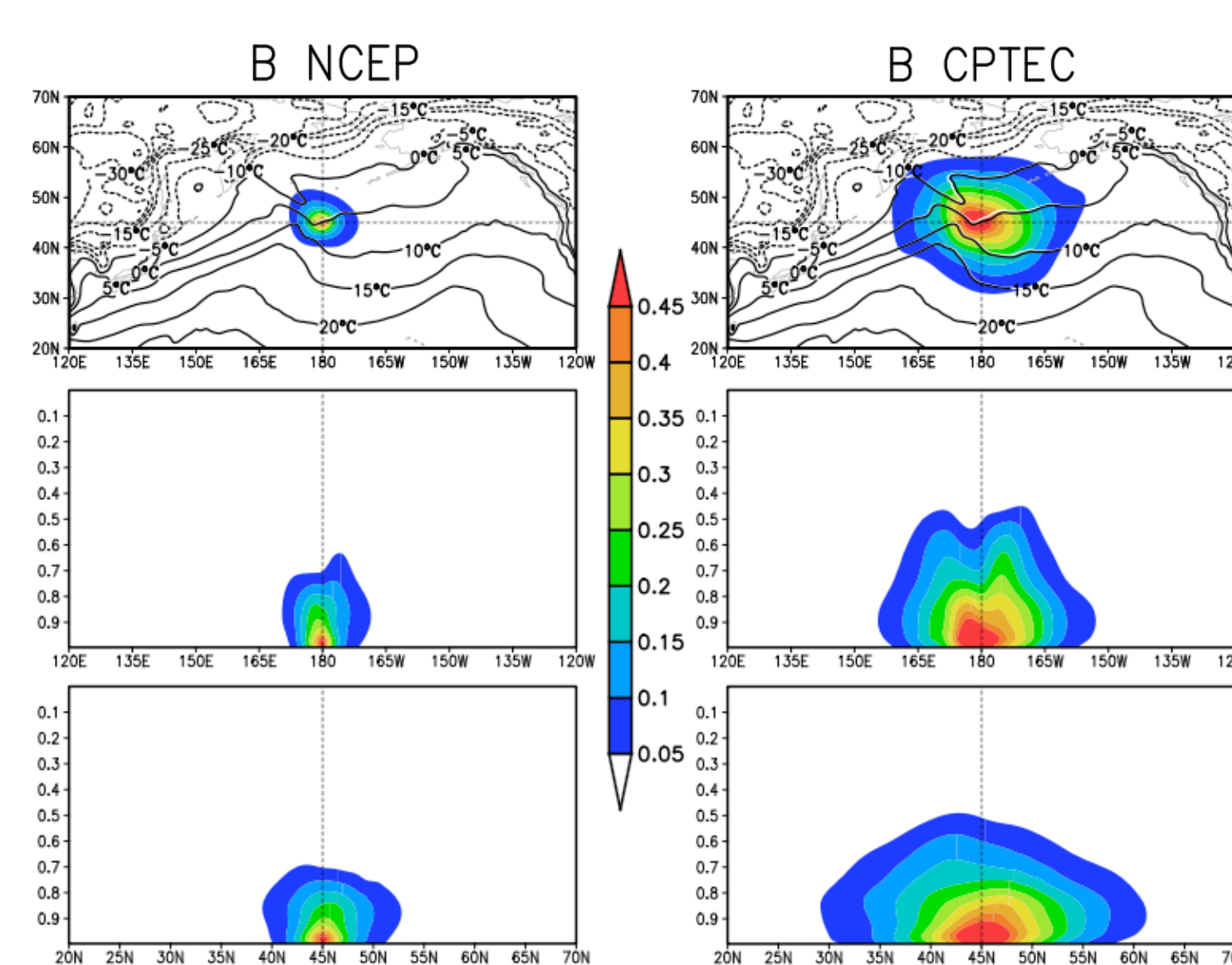


Figura 5. Incrementos de análise produzidos pelas matrizes **B** NCEP (à esquerda) e **B** CPTEC (à direita).

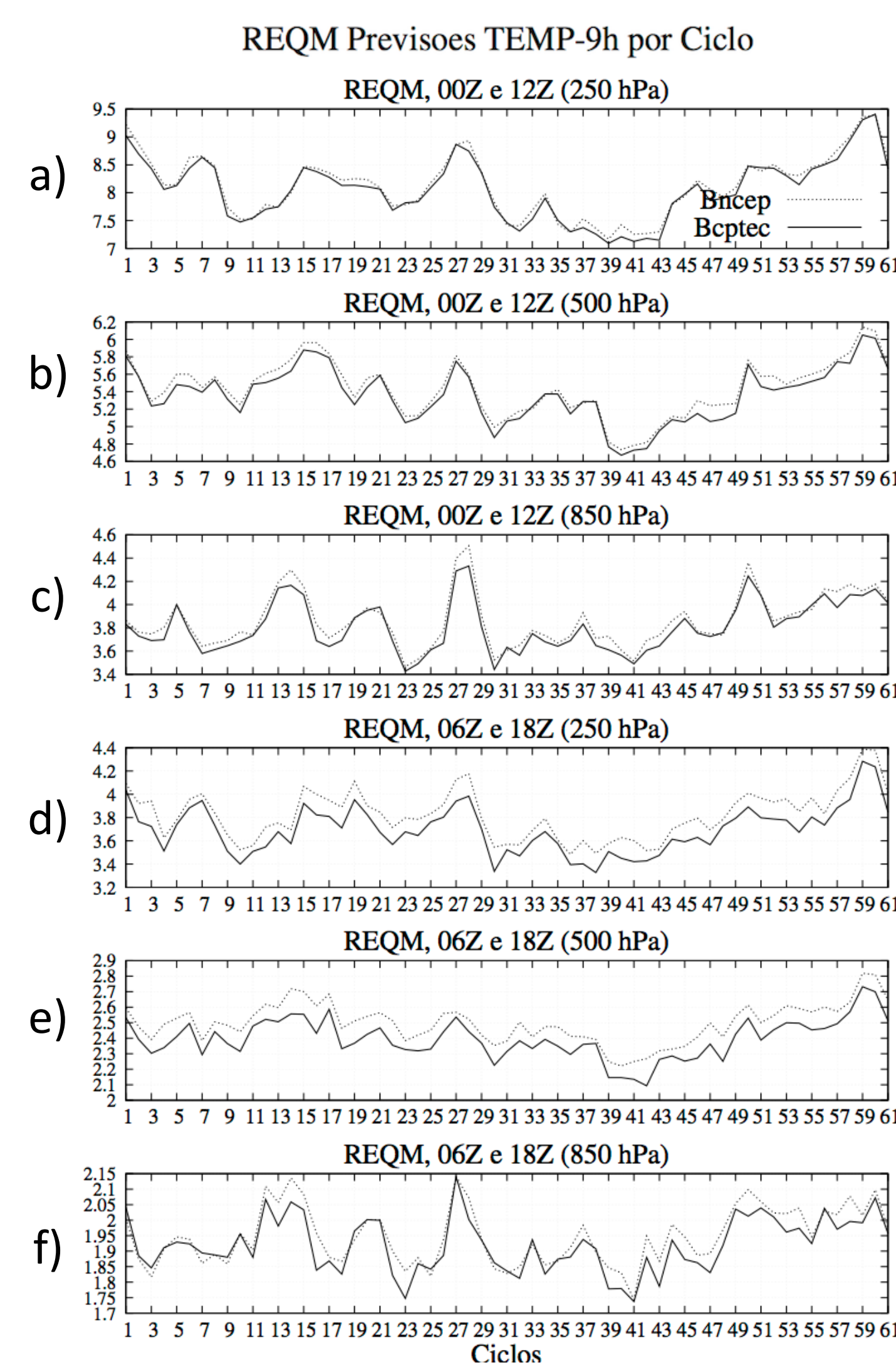


Figura 7. Painéis a, b, c.: Raiz Quadrada do Erro Quadrático Médio (Temperatura do Ar) para os ciclos das 00 e 12Z e 250, 500 e 850hPa. Painéis d, e, f: idem, para o ciclo das 06 e 18Z.

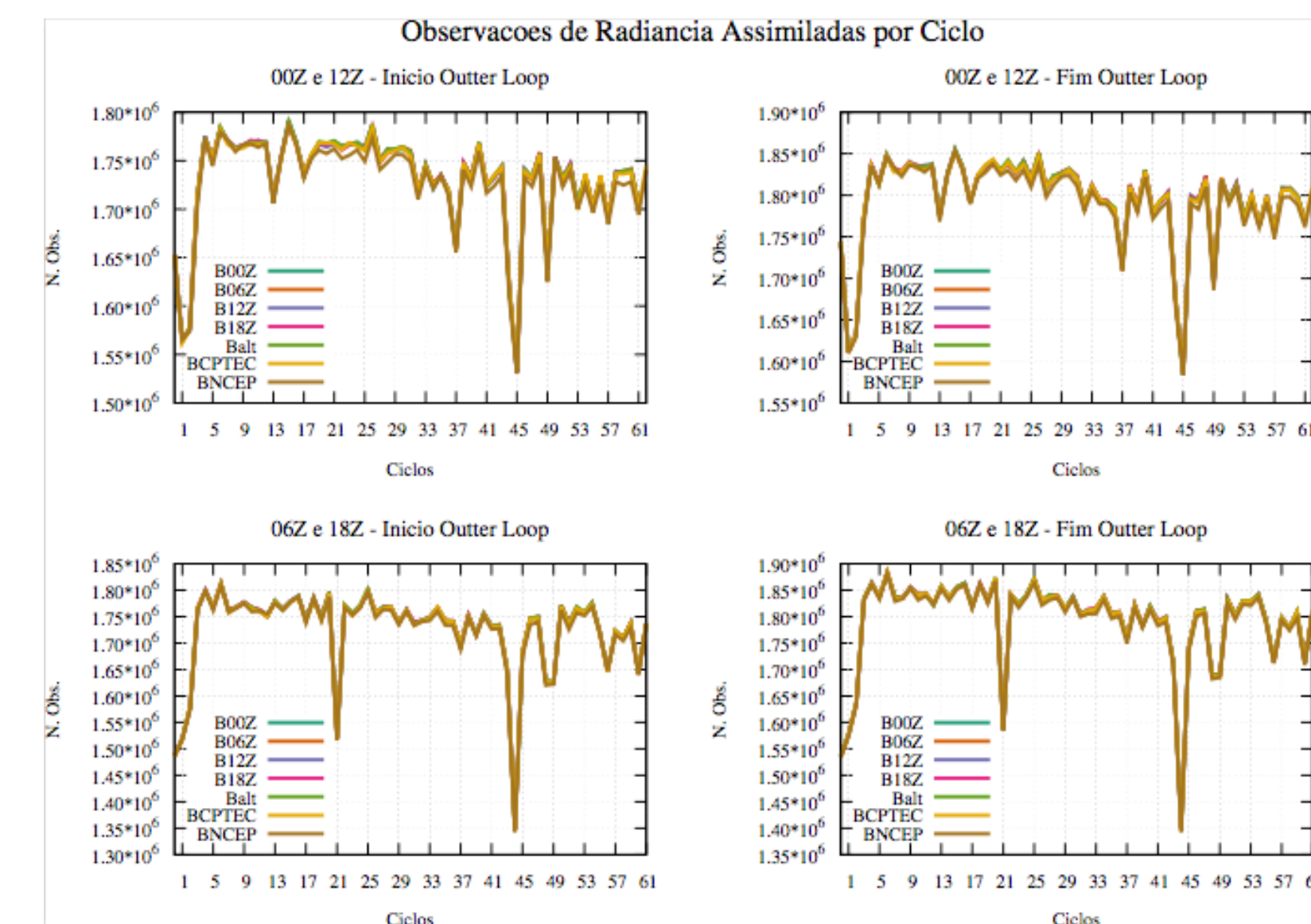


Figura 6. Quantidade de radiancias assimiladas por ciclo, ao início e ao final do loop de minimização da função custo.

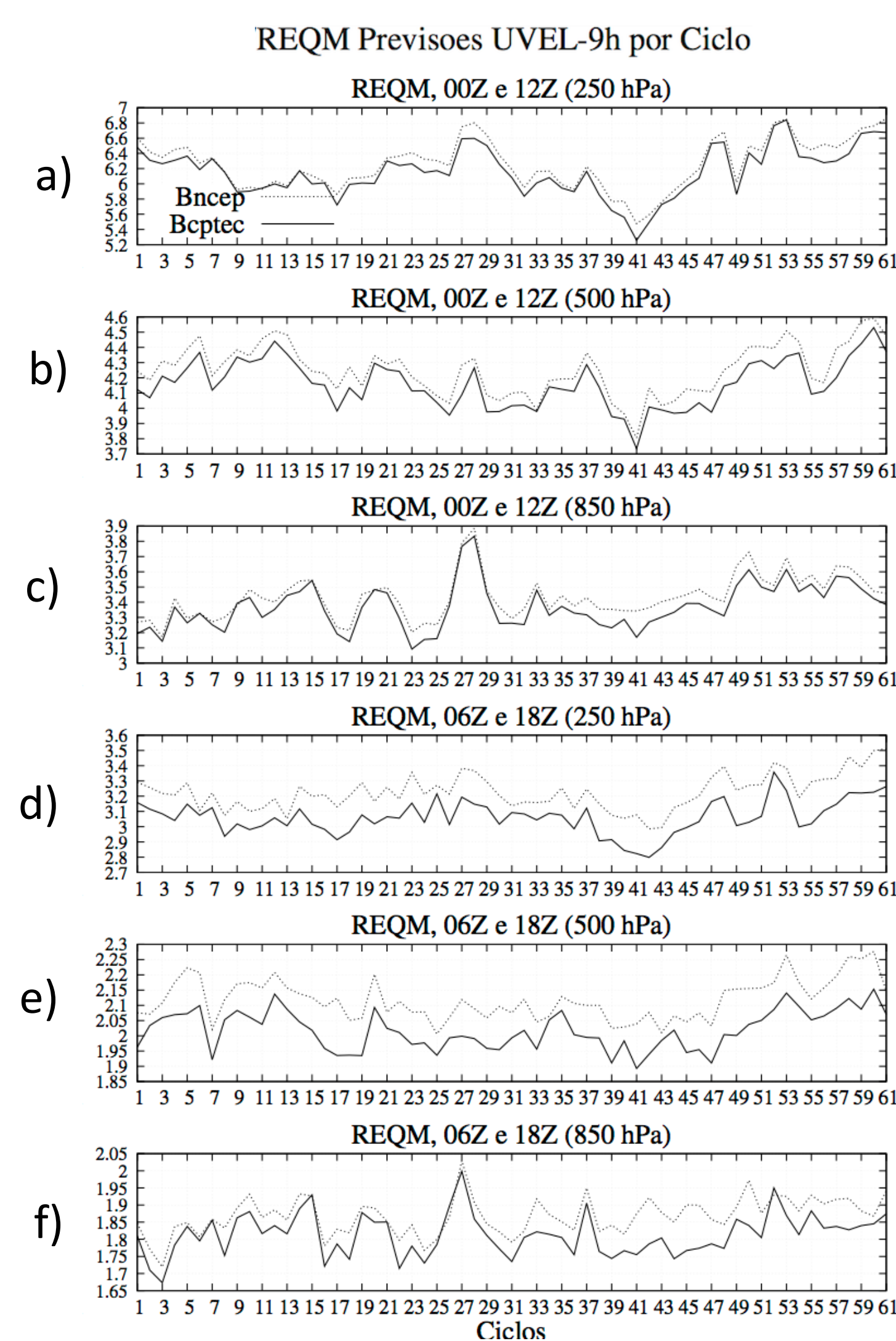


Figura 8. Painéis a, b, c.: Raiz Quadrada do Erro Quadrático Médio (Vento Zonal) para os ciclos das 00 e 12Z e 250, 500 e 850hPa. Painéis d, e, f: idem, para o ciclo das 06 e 18Z.

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho foi apresentada uma nova matriz de covariâncias dos erros de previsão para uso no sistema de assimilação de dados GSI do CPTEC, na resolução TQ0299L064 (~45Km sobre a linha do Equador). A nova matriz apresenta estruturas mais detalhadas e o incremento de análise produzido é mais largo, abrangendo mais pontos de grade. Um ajuste fino das opções de aplicação da matriz deve ser feito e uma avaliação do impacto da nova matriz no sistema GSI deve ser realizado em um estudo separado.

5. REFERÊNCIAS

- [1] PARRISH, D. F.; DERBER, J. C. The national meteorological center's spectral statistical-interpolation analysis system. Monthly Weather Review, American Meteorological Society, v. 120, n. 8, p. 1747–1763, 1992.
- [2] WU, W.-S.; PURSER, R. J.; PARRISH, D. F. Three-dimensional variational analysis with spatially inhomogeneous covariances. Monthly Weather Review, v. 130, n. 12, p. 2905–2916, 2002.
- [3] KLEIST, D. T.; PARRISH, D. F.; DERBER, J. C.; TREADON, R.; WU, W.-S.; LORD, S. Introduction of the gsi into the ncep global data assimilation system. Weather and Forecasting, American Meteorological Society, v. 24, n. 6, p. 1691–1705, 2013/11/18 2009.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Ricardo Todling do GMAO/NASA pelo apoio e suporte no desenvolvimento deste trabalho, ao Dr. Daryl Kleist pelas informações sobre estrutura da matriz de covariâncias, ao Dr. João Gerd Zell de Mattos e Msc. Fábio Rodrigues Diniz do CPTEC/INPE pelo auxílio nos testes iniciais com a matriz de covariâncias. À CAPES pela concessão da bolsa do programa PDSE processo número BEX 8036/14-4.