



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



## VALIDAÇÃO DO MODELO DE RADIAÇÃO SOLAR GL 1.2 CPTEC COM DADOS DA REDE AUTOMÁTICA DO INMET – 1º SEMESTRE 2016

**Autores:** J. M. S. Britto, A. C. S. Porfirio, J. C. Ceballos, S. M. S. Costa

Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DSA/CPTEC/INPE), Cachoeira Paulista, SP, Brasil (marcio.britto@cptec.inpe.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O grupo de Radiação Solar e Terrestre da DSA/CPTEC/INPE realiza estudos científicos e de desenvolvimento de produtos para o monitoramento da radiação solar e terrestre sobre o Brasil e áreas vizinhas utilizando dados provenientes de satélites meteorológicos. O modelo físico de estimativa de radiação solar por satélite GL (Ground Level) versão 1.2 roda operacionalmente no CPTEC, possuindo uma base de dados de 18 anos [1]. Neste trabalho apresenta-se um diagnóstico deste modelo para o período de janeiro a junho de 2016, comparando irradiância solar global (expressada como irradiância média diária) com os dados da rede de estações automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Uma análise adicional é detectar estações com valores de irradiância possivelmente anômalos e assim identificar possíveis erros em equipamentos de estações usados para medir a irradiância solar na superfície.

### 2. METODOLOGIA

O modelo GL gera campos de irradiância solar média diária no formato de arquivos binários, sobre a América do Sul e oceanos vizinhos, atualmente utilizando imagens do satélite GOES13 (canal visível). Destes arquivos são extraídas as irradiâncias médias diárias para uma lista de 1446 locais que inclui aqueles da rede automática do INMET. Os dados do INMET provêm de 473 estações meteorológicas automáticas, que fornecem valores horários de irradiância solar global. A partir destas bases de dados são geradas planilhas com médias diárias de irradiância do modelo (GL) e da rede (G) em  $W m^{-2}$  para todos os dias do mês. Vários filtros foram aplicados para o estudo diagnóstico [2]:

- 1) dados do GL e de G no intervalo de 30 a 400  $W m^{-2}$  ;
- 2) diferenças absolutas entre GL e G inferiores a 100  $W m^{-2}$ ;
- 3) uma estação deve ter mais de 10 pares (G, GL) de dados aceitáveis.

### 3. RESULTADOS

Para o semestre considerado, o modelo GL 1.2 demonstra boa concordância com as medições de superfície, com médias mensais dos desvios entre -7 e 27  $W m^{-2}$  e desvios padrões entre 16 e 32  $W m^{-2}$ . Notaram-se maiores desvios (12 a 27  $W m^{-2}$ ) para a região Norte, e menores (-7 a 19  $W m^{-2}$ ) para as demais regiões do Brasil (Figura 1).

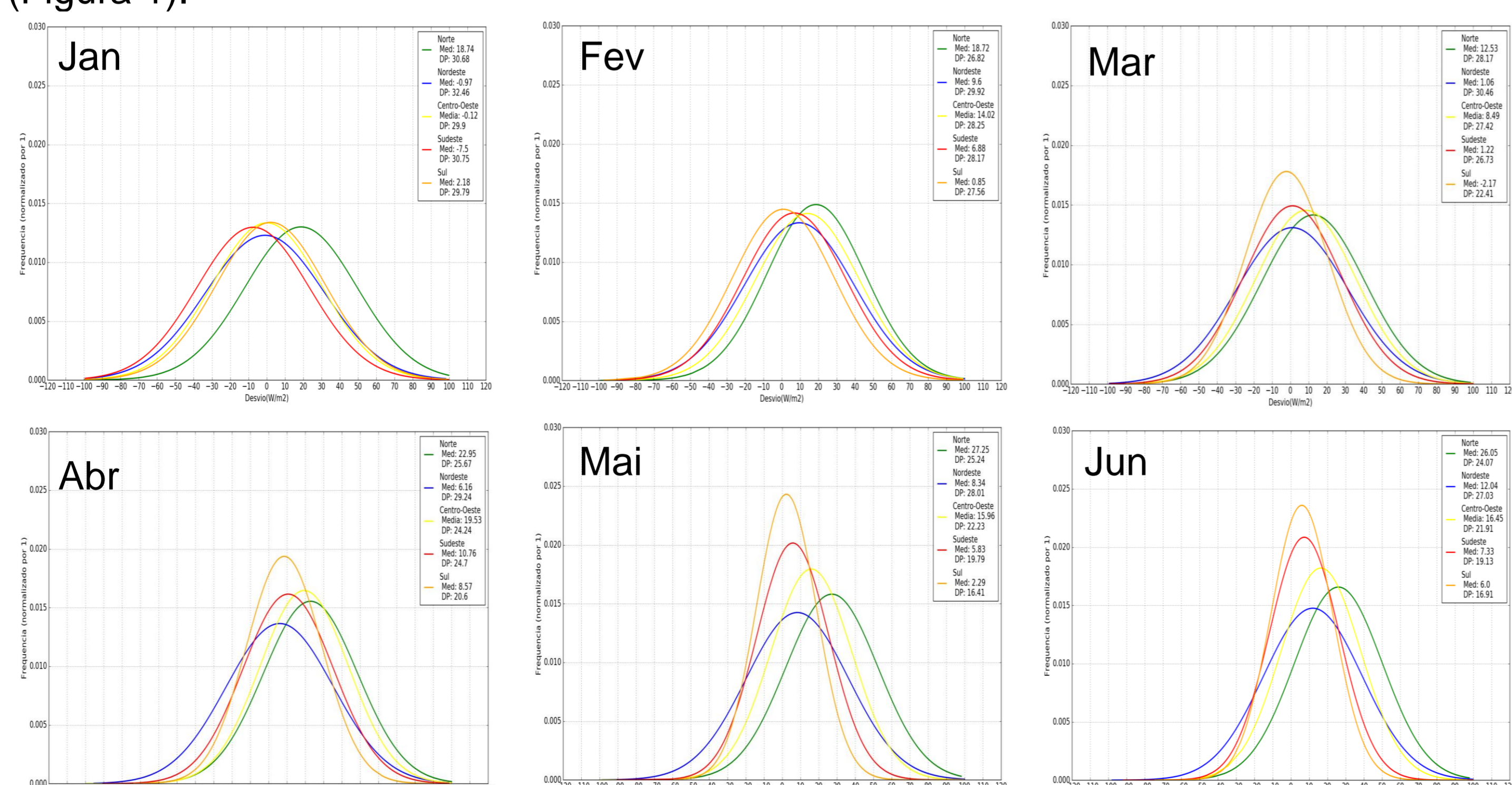
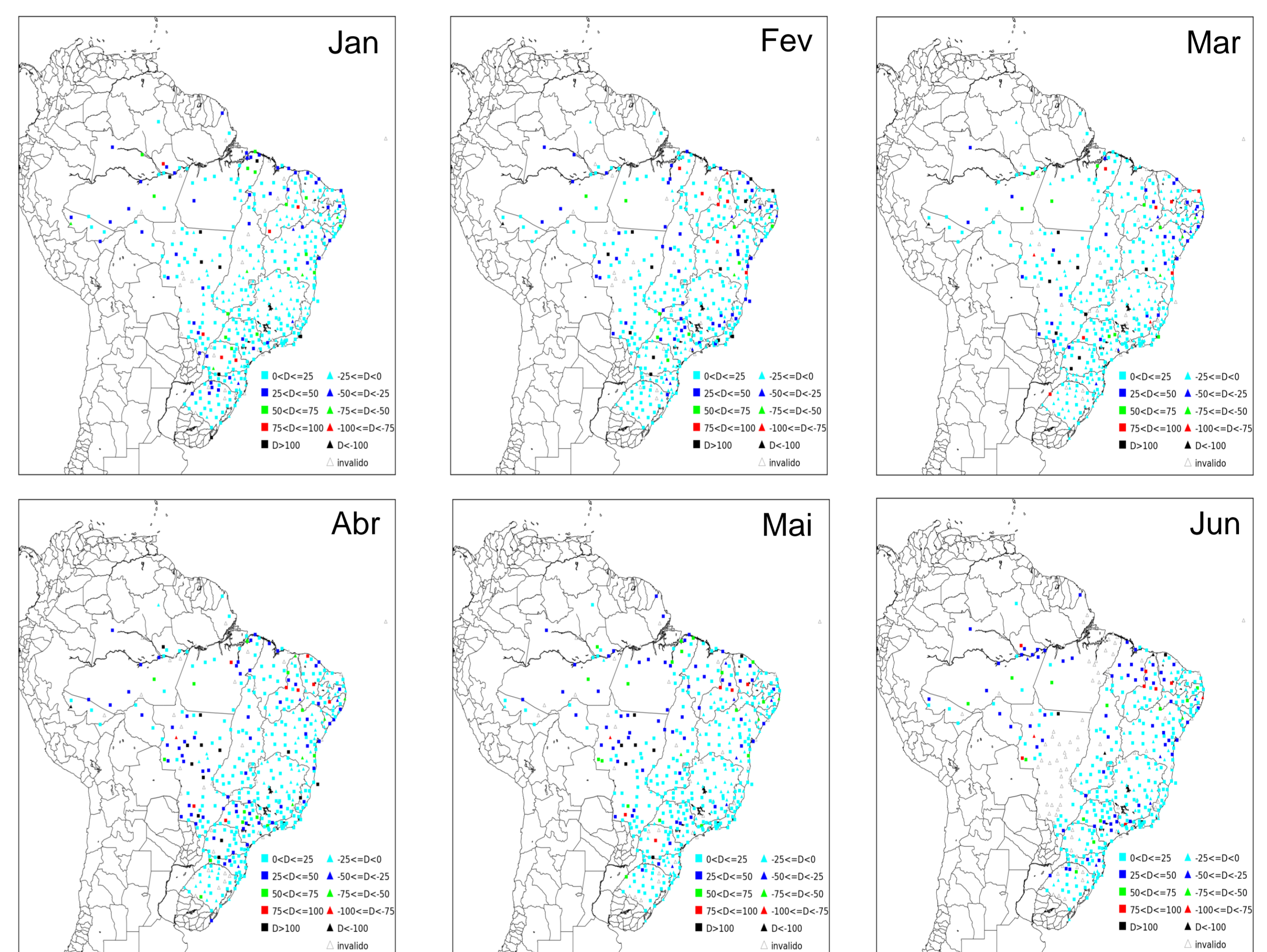


Figura 1 - Função de distribuição de frequência do desvio (GL-G). Período: janeiro-junho de 2016. (Med = Média dos desvios diários, DP = Desvio Padrão) .

Observou-se que a maior parte dos desvios médios mensais se concentra no intervalo de -25 a 25  $W m^{-2}$ , representando cerca de 70% do total mensal de dados (Figura 2).



Figuras 2 - Distribuição espacial dos desvios médios mensais (GL-G). Período: Janeiro-Junho de 2016.

Verificou-se que estações mantendo desvio mensal absoluto superior a 75  $W m^{-2}$  (em torno de 3 desvios padrões) durante 3 meses se destacam de suas vizinhas num raio de aproximadamente 200 km, evidenciando valores de irradiância solar claramente atípicos (Figuras 3 e 4).

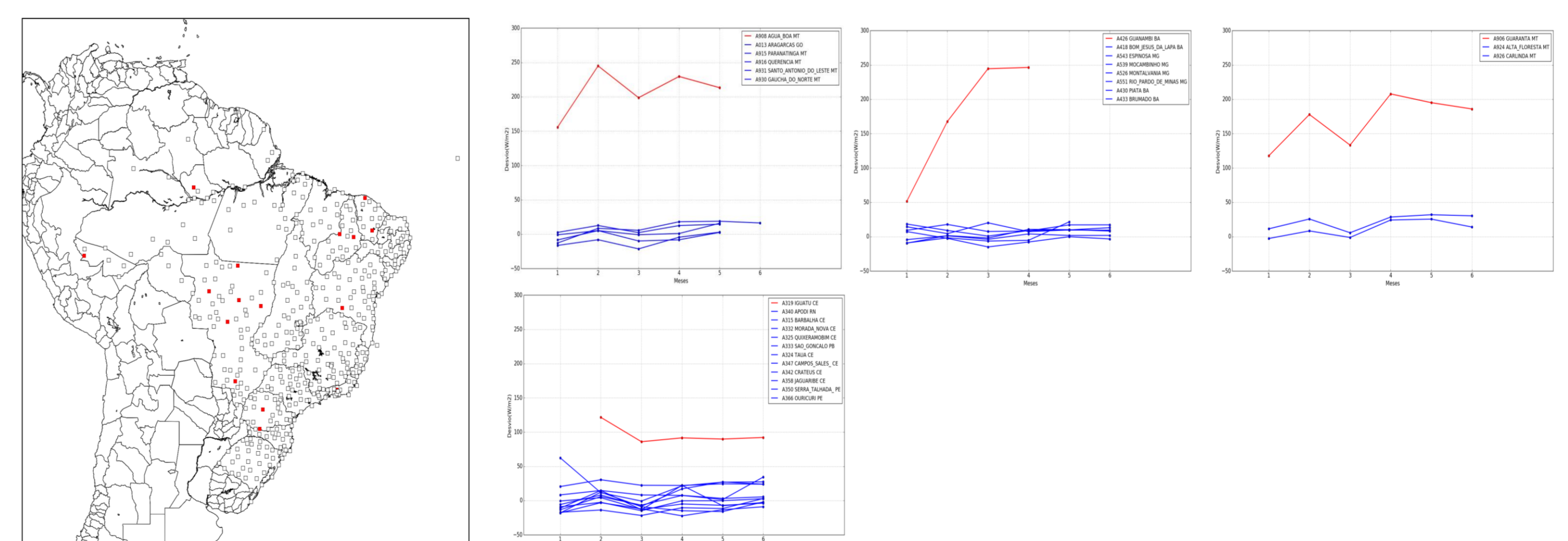


Figura 3 - Distribuição espacial das estações automáticas do INMET (473 locais). Sítios em vermelho representam locais que mantêm o desvio mensal absoluto superior a 75  $W m^{-2}$  por pelo menos 3 meses.

Figura 4 - Série temporal do desvio médio mensal entre GL e G para estações que apresentaram desvio médio absoluto superior a 75  $W m^{-2}$  durante 3 meses ou mais (linha vermelha). Observa-se que tais estações se distinguem de outras disponíveis num raio de 200 km (linha azul), sinalizando possíveis problemas de manutenção e/ou calibração dos piranômetros. Exemplos ilustrados: Água Boa-MT, Guanambi-BA, Guarantã-MT e Igatu-CE.

### 4. CONCLUSÕES

Os resultados da comparação preliminar indicam que o modelo GL 1.2 fornece estimativas de radiação solar de boa qualidade, com desvio médio mensal sobre a rede do INMET entre -7 e +27  $W m^{-2}$  e desvio padrão entre 16 e 32  $W m^{-2}$ . O modelo GL pode ser uma ferramenta útil para detectar registros anômalos (duvidosos) na rede de superfície.

### 5. REFERÊNCIAS

- [1] Ceballos, J.C., M.J. Bottino, J.M. Souza. A simplified physical model for assessing solar radiation over Brazil using GOES 8 visible imagery. *Journal of Geophysical Research*, v. 109, D02211, doi:10.1029/2003JD003531, 2004.
- [2] Ceballos, J.C., M.L. Rodrigues, L.M. de Oliveira. Desempenho do modelo GL versão 1.2 época: outubro 2010 - dezembro 2010. Relatório técnico, 2011.

### AGRADECIMENTOS

À DSA/CPTEC/INPE, programa de bolsas PCI do CNPq, INMET.