

Avaliação dos prognósticos de proporção de umidade do solo para 24, 48, 72, 96, 120, 144, e 168 horas, obtidos utilizando os prognósticos de evapotranspiração potencial e precipitação do modelo Eta 40 Km operacional no CPTEC/INPE, durante os meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2004

Daniel Andrés Rodríguez⁽¹⁾, Javier Tomasella⁽¹⁾

RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos no estudo do comportamento das previsões de proporção de água disponível no solo (CAD), realizadas utilizando prognósticos de precipitação (PREC) e evapotranspiração potencial (ETP) do modelo regional Eta, operacional no CPTEC/INPE. O estudo foi desenvolvido para os meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2004, comparando os resultados obtidos nos prognósticos, com os resultados obtidos ao utilizar campos interpolados diários de PREC observada e de ETP calculada através do método de Penman-Montheith. A avaliação foi realizada considerando as medidas de Erro médio e Bias. Os resultados mostram superestimativas do conteúdo de umidade no norte da Região Norte, na Região Nordeste e na Região Sul, onde também se observou a superestimativa da frequência de prognósticos de eventos de armazenamento de água no solo superior a 50% do CAD.

ABSTRACT

In this study, rainfall and potential evaporation forecasts using Eta regional atmospheric model were used as an input in a simple bucket model to predict soil moisture. Soil moisture estimations were produced for 24, 48, 72, 96, 120, 144 and 168 hours. In order to validate soil moisture predictions, the bucket model was also ran using rainfall and evaporations estimations from meteorological observations for January, February and March of 2004. Soil moisture over-estimations were observed in the North of Amazonia, and in Northeastern and Southern Brazil. The events, in which more than 50% of the available water capacity was observed, were over-forecasted in the same regions.

Palavras-chave: Umidade do solo, prognósticos

(1) Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Rodovia Presidente Dutra Km 40 – CEP: 12630-000 – Cachoeira Paulista – SP- Brasil
+55 12 31868563 – dandres@cptec.inpe.br

1. INTRODUÇÃO

Conhecer antecipadamente o momento em que as condições hidrometeorológicas serão favoráveis para o início dos trabalhos agrícolas, é de suma importância para o bom desenvolvimento das mesmas. Entre as variáveis de importância para a escolha do momento de semeadura, tem destaque a disponibilidade de água armazenada no solo. Neste sentido o CPTEC/INPE realiza prognósticos de umidade do solo para todo o Brasil, utilizando um modelo de balanço hídrico que é alimentado com os prognósticos de evapotranspiração potencial (ETP) e precipitação (PREC) do modelo regional Eta-40Km operacional no CPTEC/INPE. No modelo de balanço utilizado, a evapotranspiração real é estimada a partir de uma relação linear entre o armazenamento atual de umidade no solo e a evapotranspiração potencial (Rossato et al, 2002). A dinâmica de saturação do solo também é considerada na formulação, permitindo a simulação da evolução do armazenamento do solo em situações muito úmidas (Rodríguez e Tomasella, 2004). Os parâmetros de solo utilizados foram obtidos a partir de informações de perfis de solo, fazendo uso de funções de pedotransferência (Tomasella et al 2005, Tietje e Tapkenhinrichs 1993). Rodríguez e Tomasella (2004) encontraram um bom desempenho do modelo ao comparar os resultados obtidos com valores de umidade do solo medidos.

2. MATERIAIS E METODOS

O modelo de balanço de água no solo é alimentado com valores de PREC e ETP diários. Os dados hidrometeorológicos utilizados na obtenção dos campos de PREC e ETP para as rodadas de controle do modelo provêm de diferentes instituições Brasileiras e são assimilados no CPTEC/INPE. Os dados foram submetidos a um controle de qualidade, através de análises estatísticas, e interpolados sobre todo o território brasileiro. A ETP utilizada nestas rodadas foi obtida através da metodologia de Penman-Montheith. No caso das rodadas de prognóstico, os campos de PREC e ETP provêm dos prognósticos do modelo regional Eta operacional no CPTEC/INPE. As condições de umidade de solo iniciais correspondem às saídas das rodadas de controle do dia anterior. Os prognósticos de 24, 48, 72, 96, 120, 144 e 168 horas para os meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2004 foram avaliados utilizando os estatísticos Erro Médio e Bias. O Erro Médio (ME) foi obtido para cada horário de prognóstico como a média temporal das diferenças entre os valores prognosticados (p) e observados (o) em cada ponto de grade.

$$ME = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} (p_i - o_i) \quad (1)$$

Foi considerado o bias dos eventos em que a proporção de umidade no solo superava 50 % da capacidade de água disponível (CAD). Este limiar é utilizado como separação entre um quadro de umidade de solo favorável e outro desfavorável para a atividade agrícola. O bias (Eq. 3) foi calculado através da tabela de contingência, onde a é o número de vezes que o evento foi prognosticado sendo que ele fora observado, b é o numero de vezes que ele foi prognosticado sendo que ele não fora observado, c é o número de vezes que ele foi observado mas não foi prognosticado, e d é o numero de vezes que o evento não foi prognosticado sendo que também não fora observado. Um valor de bias maior que 1 indica uma maior freqüência de ocorrência prognosticada, se o bias é menor que 1, há subestimativa da mesma.

$$BIAS = \frac{a+b}{a+c} \quad (3)$$

3. RESULTADOS OBTIDOS

Os maiores erros foram observados durante o mês de Janeiro (Fig. 1a). Durante este mês, os mesmos foram mínimos na região Centro-Oeste. No Nordeste e no extremo Norte há superestimativa dos valores, a qual se incrementa com o passo de tempo. O bias mostra que a freqüência de ocorrência de eventos com umidade do solo maior que 50% da CAD (Fig. 2a) foi superestimada em parte da região Norte, norte do Nordeste, sul do Centro-Oeste e sul da região Sul, e subestimada em grande parte do Nordeste. Em grande parte do país o bias foi aproximadamente 1, o que mostra um bom desempenho da freqüência de prognóstico destes eventos.

Durante o mês de Fevereiro (Fig. 1b), observa-se uma superestimativa no extremo norte da região Norte, na região Sul e no sudoeste da região Centro-Oeste. As áreas restantes apresentam sub-estimativa. O mesmo padrão se mantém em todos os horários de prognóstico, incrementando o valor do erro com o tempo. O bias (Fig. 2b) mostra um bom desempenho dos prognósticos dos eventos estudados em quase todo o país, com superestimativa das freqüências de ocorrência no norte da região Norte, sul do Centro-Oeste e sul da região Sul.

Os erros durante o mês de Março (Fig.1c) mantiveram um padrão similar ao do mês de Fevereiro, com exceção de uma pequena superestimativa no leste da região Nordeste. Na região Sul, os erros aparecem maiores que nos meses anteriores. A freqüência de prognóstico dos eventos com mais de 50% da CAD foi adequada em grande parte do país, apresentando superestimativa em partes das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sul (Fig. 2c).

4. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O erro médio mostra superestimativa dos valores de proporção de umidade do solo na região Nordeste, no extremo norte da região Norte, na região Sul, e no sudoeste da região Centro-Oeste. No Centro-Oeste e Sudeste existe subestimativa da mesma. Os eventos que apresentam umidade do solo maior de 50% do CAD foram prognosticados com uma frequência de acordo à observada em grande parte do país. Em algumas áreas no extremo norte das regiões Norte e Nordeste a frequência de ocorrência dos mesmos foi superestimada, enquanto que em grande parte do Nordeste e do Sul foi subestimada.

Os prognósticos de umidade do solo utilizando os campos prognosticados do modelo regional Eta apresentaram um comportamento adequado na maior parte do país. Os maiores erros foram observados na região Nordeste, em parte da região Sul e Centro-Oeste, e no extremo norte da região Norte, associados talvez ao desempenho do modelo atmosférico na estimativa dos campos de precipitação. O bom desempenho geral dos prognósticos estaria associado à longa memória das condições iniciais de umidade do solo utilizadas. Um passo futuro no prognóstico de campos de umidade é a utilização de condições iniciais de umidade do solo mais realistas no modelo regional atmosférico e o ajuste dos parâmetros do solo, a valores acordes a nossa região.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodriguez, D.A. e J. Tomasella, 2004. Uma melhora na física do modelo de balanço hídrico operacional do CPTEC/INPE. Anais XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia – Fortaleza – 2004.
- Rossato, L., R.C.S. Alvala e J. Tomasella.: Variação espaço temporal da umidade do solo no Brasil: análise das condições médias para o período de 1971-1990. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 19, n. 2, 113-122, 2004.
- Tietje, O. e M. Tapkenhinrichs: Evaluation of pedo-transfer functions. Soil Society of America Journal, No 57, v. 4, 1088-1095, 1993.-
- Tomasella, J. ;M.G. Hodnett . Pedotransfer Functions for tropical soils. In: Pachepsky Y.; Rawls, W.J.. (Org.). Developments in Soil Science: Pedotransfer Functions in Hydrology. Amsterdam: Elsevier, 2005, v. 30, p. 415-

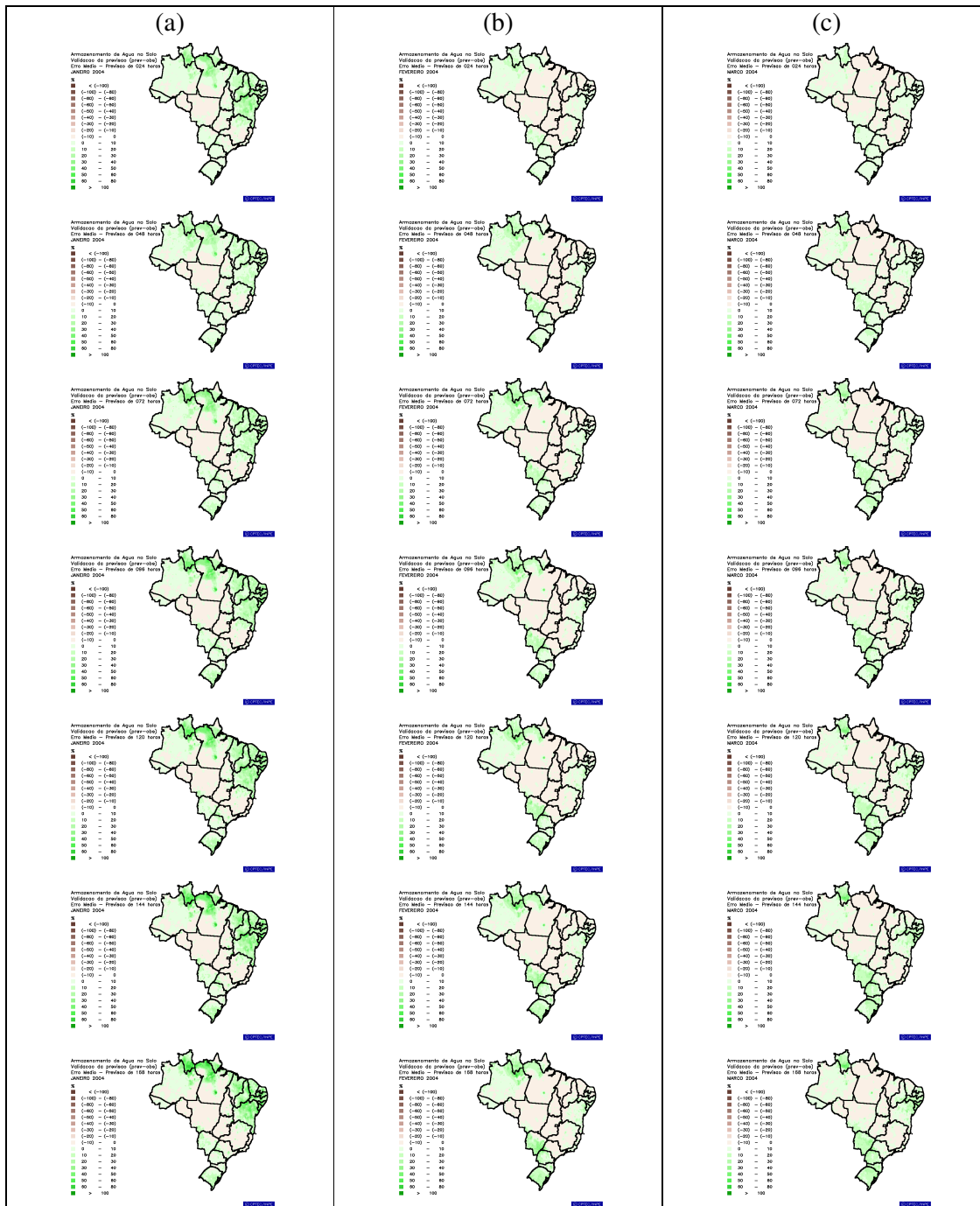


Figura 1: Erro Médio dos prognósticos de porcentagem de CAD no solo para 24, 48,76, 92, 120,144 e 168 horas.

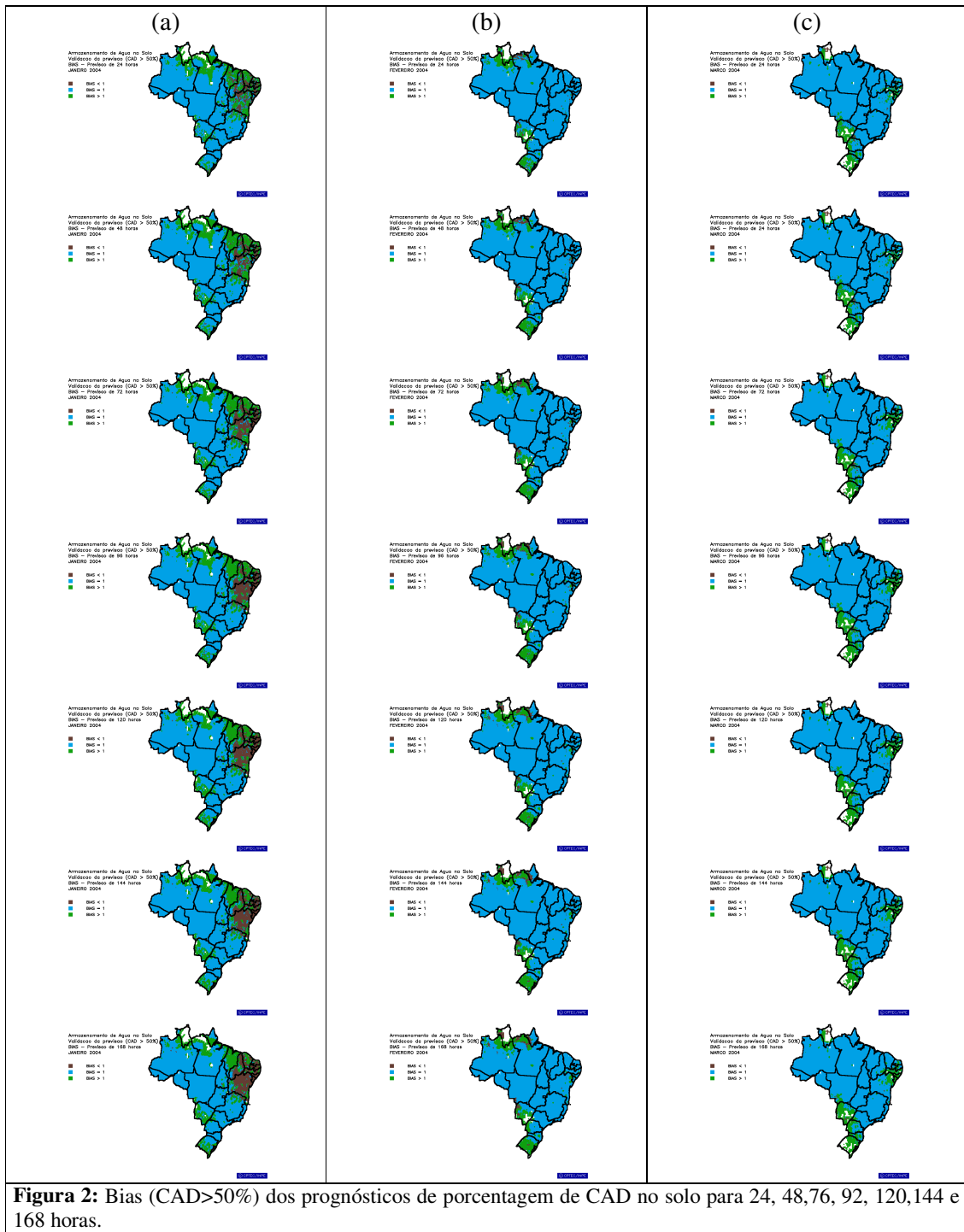


Figura 2: Bias ($CAD > 50\%$) dos prognósticos de porcentagem de CAD no solo para 24, 48, 76, 92, 120, 144 e 168 horas.