

# PREVISÃO DE TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS DO AR AO NÍVEL DE ABRIGO UTILIZANDO MODELO ATMOSFÉRICO DE MESOESCALA.

José Eduardo PRATES<sup>1</sup>, Leonardo CALVETTI<sup>2</sup>

## RESUMO

A temperatura do ar é um dos principais fatores limitantes ao crescimento e produtividade dos vegetais. Influencia em processos fotoquímicos, bioquímicos e afeta a saúde da planta em termos de ataques por insetos e doenças. A previsão da temperatura do ar a nível de abrigo pode ser utilizada na emissão de avisos fitossanitários, para determinação da energia térmica acumulada ao longo do ciclo de uma cultura e para prevenção de danos causados por extremos de baixa e alta temperatura. Neste trabalho é apresentado os resultados da avaliação da qualidade de previsão da temperatura do ar com antecedência de 24 e 48 horas utilizando-se o modelo atmosférico RAMS com espaçamento entre pontos de grade de 20 km, durante três meses. A previsão foi comparada com dados medidos nas estações da rede telemétrica do SIMEPAR.

**Palavras-chave:** previsão numérica, temperatura, avaliação.

## 1. INTRODUÇÃO

A temperatura, ao lado da disponibilidade de água podem ser considerados os principais elementos do clima limitantes ao crescimento e desenvolvimento das plantas em geral. No caso da temperatura, também é importante no que concerne a, ataque de insetos e doenças. Sumariamente, pode-se dizer que o desenvolvimento vegetal depende dos seguintes processos: a) processo fotoquímico – resulta na conversão da energia luminosa em energia química a qual é usada na redução do CO<sub>2</sub> em carboidratos, este processo depende principalmente da disponibilidade de luz; b) processo de difusão de CO<sub>2</sub> externo para reação no interior do cloroplasto, depende basicamente da diferença de concentração de CO<sub>2</sub> no ar e no cloroplasto e da resistência estomatal; c) processos bioquímicos de redução do CO<sub>2</sub> em carboidratos, cuja energia necessária é obtida da respiração a qual depende principalmente da temperatura (Utaaker, 1967). Uma medida da disponibilidade da energia térmica acumulada em certo período pode ser determinada por meio de graus-dia. Os graus-dia acumulados ao longo do ciclo de uma cultura qualquer pode ser utilizado como um parâmetro mais preciso na determinação da data ideal de colheita, e em alertas fitossanitários relacionados a infestação de insetos e desenvolvimento de doenças que atingem as plantas.

Outro aspecto que merece destaque em relação ao efeito da temperatura do ar nas plantas refere-se aos danos associados a extremos. O fenômeno de geada que atinge grandes áreas na região Sul/Sudeste causa enormes prejuízos na agricultura. Entretanto, tais danos podem ser significativamente reduzidos se

---

<sup>1</sup> Dr., Pesquisador Senior . SIMEPAR, COPEL/IAPAR/UFPR. Caixa Postal 318 – CEP 80001-970 – Curitiba – PR. E-mail: jeprates@simepar.br.

<sup>2</sup> Meteorologista. SIMEPAR, COPEL/IAPAR/UFPR. Caixa Postal 318 – CEP 80001-970 – Curitiba – PR. E-mail: leonardo@simepar.br

houver uma previsão de pelo menos 24 horas de antecedência que possibilite tempo suficiente para adoção de medidas de proteção.

A previsão numérica do tempo em escala local e regional (PNTR) é uma ferramenta de grande valor para o planejamento das operações diárias de uma propriedade na medida em que, dentre outras, pode fornecer previsões quantitativas de temperatura, umidade do ar, vento, precipitação em escala temporal e espacial mais adequadas ao interesse específico do usuário.

Merece destaque, o fato de que os modelos de mesoescala tratam com bastante detalhe a física da interação biosfera/atmosfera e para isto levam em conta as características da superfície em termos de tipo de solo, vegetação, altura de terreno etc, podendo então representar com realismo as especificidades de uma certa região (Prates, 1997).

Em continuidade à avaliação do Regional Atmospheric Modeling System (RAMS) (Lima, 1998), neste trabalho, será apresentado uma avaliação das temperaturas máximas e mínimas prevista pelo modelo com antecedência de 24 e 48 horas. Entretanto, vale lembrar que a temperatura prevista nestes intervalos de tempo é disponibilizada em escala horária.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Neste trabalho adotaremos como critério de avaliação da qualidade da previsão extraída do modelo numérico RAMS a correspondência entre os valores de temperatura máxima e mínima da vegetação (tveg) simulados com 24 e 48 horas de antecedência com os valores, ao nível de abrigo, obtidos em 32 postos da rede de observação telemétrica do SIMEPAR. A temperatura tveg foi escolhida por apresentar um valor mais próximo ao da temperatura de abrigo registrado nas estações de observação de superfície, também, por ser uma variável de leitura direta não introduzindo possíveis erros derivados de cálculos ou reduções que utilizam esquemas de similaridade, diagramas termodinâmicos e outros.

### **2.1. CONFIGURAÇÃO DO MODELO**

As simulações utilizadas neste trabalho são resultados das execução operacional realizada no SIMEPAR em um computador IBM 595 monoprocessado, utilizando as análises das 12:00 Z e 00:00 Z do modelo global CPTEC/COLA. O modelo é configurado como não hidrostático, microfísica nível 3 e com parametrização de cumulus.

A área do domínio é centrada em 26,5°S/51,5°W, o espaçamento entre pontos de grade na horizontal é de 20 km. A grade vertical é do tipo telescópica (coordenada  $\sigma_z$ ) com o primeiro nível a 50 m de altura e o topo a 23 km. O quadro a seguir resume a característica da grade utilizada .

#### **Quadro1: Parâmetros da grade do modelo**

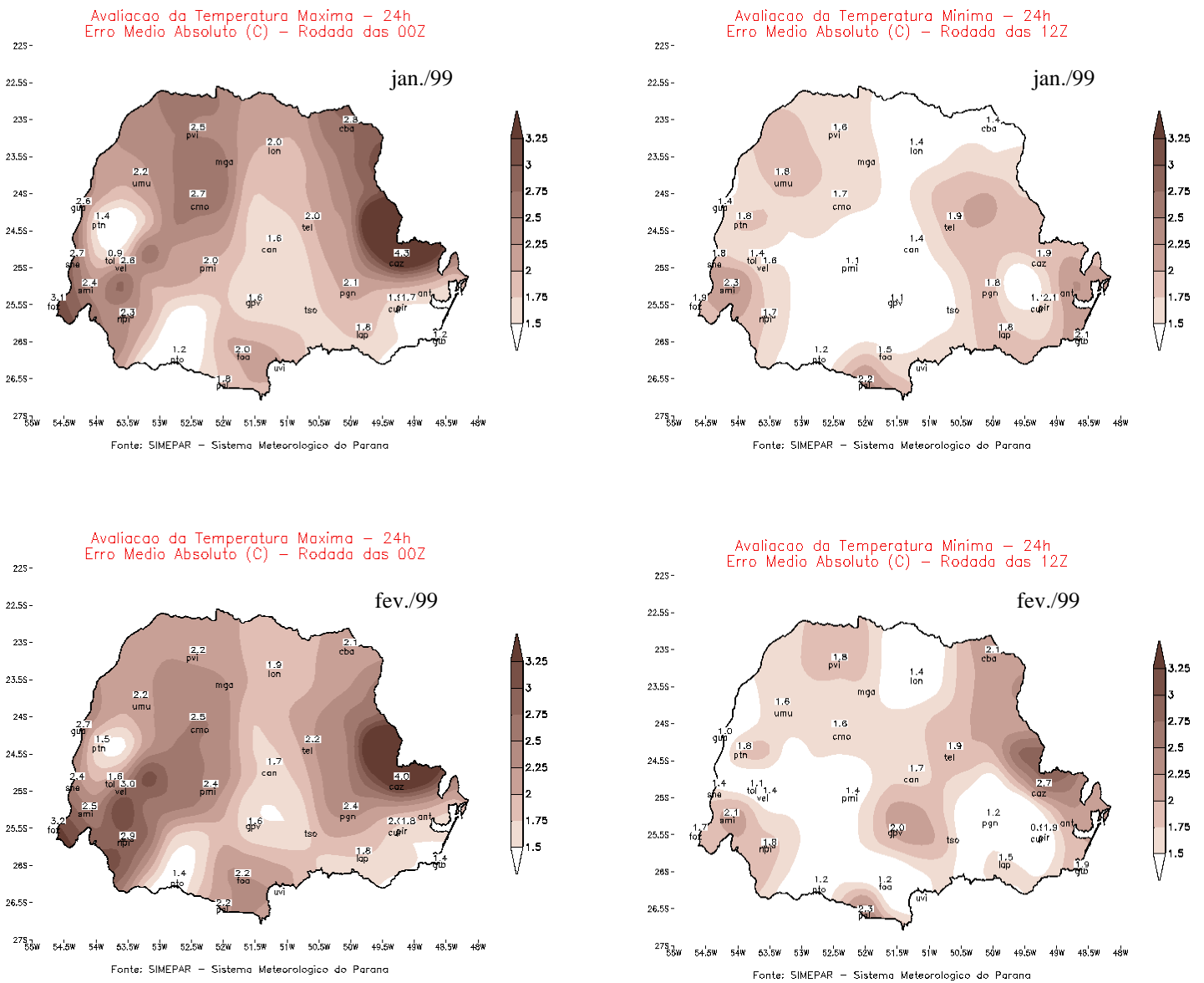
resolução: $\Delta x = \Delta y = 20$ km
número de pontos em x = 65
número de pontos em y = 70
número de níveis em z = 27 (h = 23 km)
número de níveis no solo = 6 ( $z_g = 1$ m)
vegetação mista do tipo cultura/pastagem
topografia com resolução de 10`

## 2.2.PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os prognósticos avaliados foram de 24 e 48 horas. Os valores de tveg geradas pelo modelo em pontos de grade foram processados aplicando-se um tratamento de interpolação bi-linear para as coordenadas de cada uma das 23 estações da rede telemétrica do SIMEPAR. Para isto foi desenvolvido um programa em Fortran no qual foi incluído também uma rotina para comparar com os valores observados nas estações e, com base nos desvios obtidos, efetuar o cálculo das medidas estatísticas. Será analisado neste trabalho o padrão de distribuição espacial do erro absoluto médio (EAM) .

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, encontra-se o EAM para previsão de 24 horas das temperaturas máximas e mínimas nos meses de janeiro, fevereiro e março. O mesmo para 48 horas de antecedência encontra-se na Figura 2.



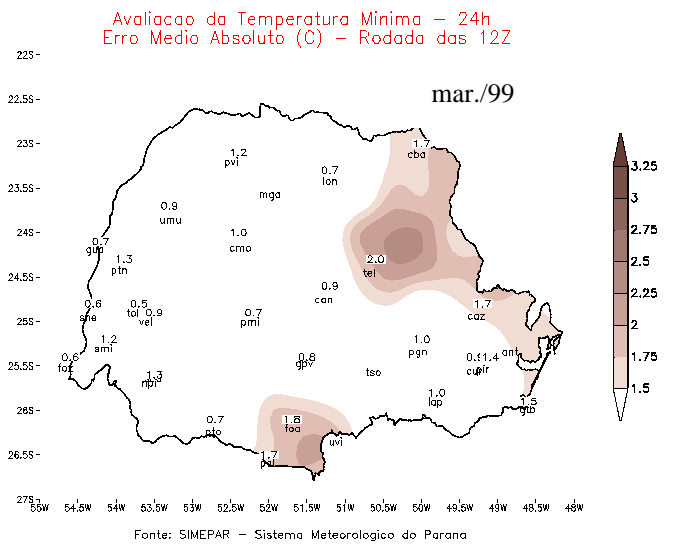
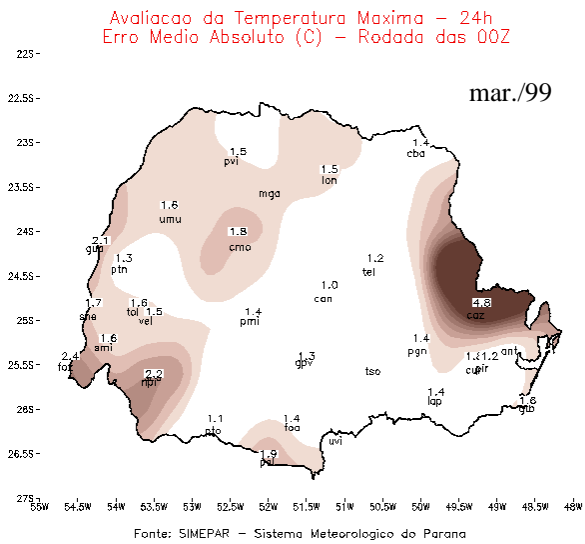
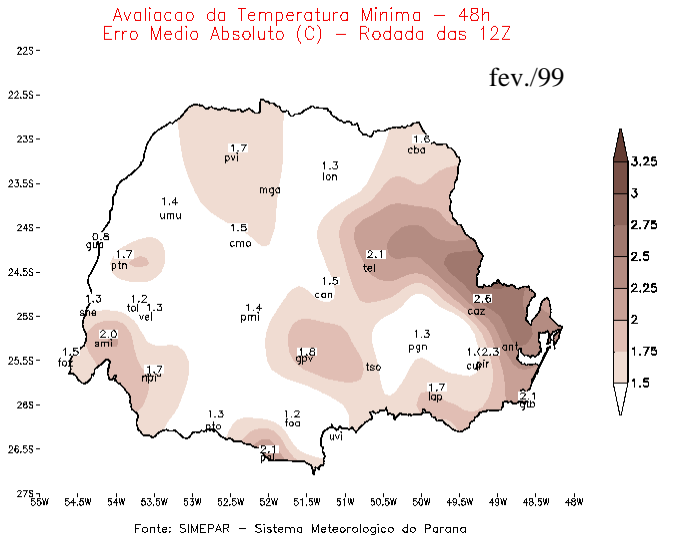
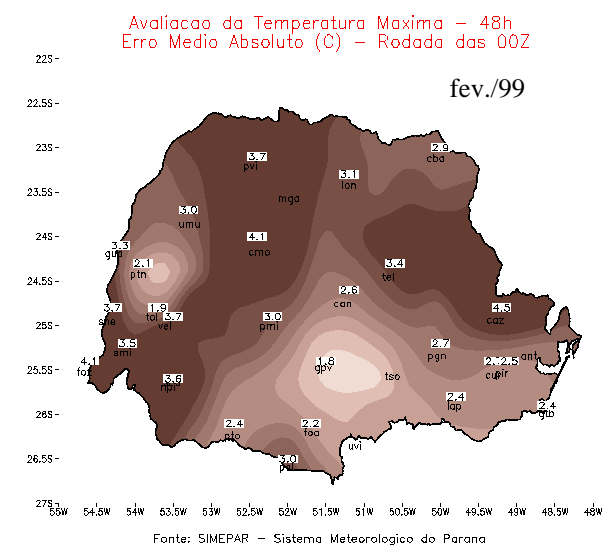
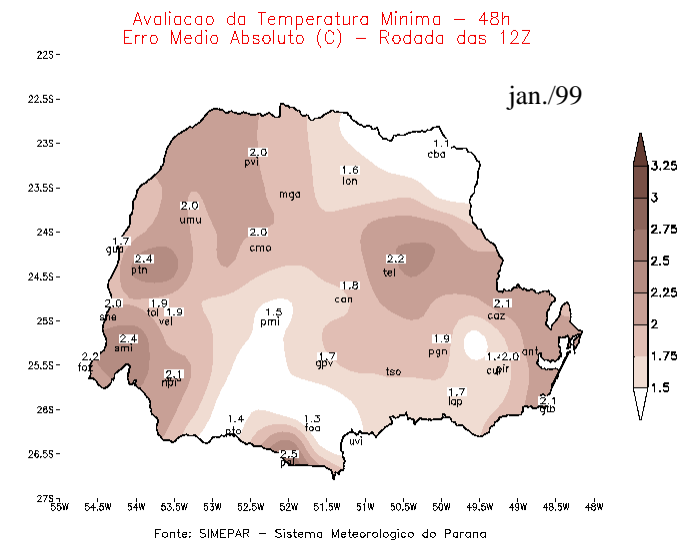
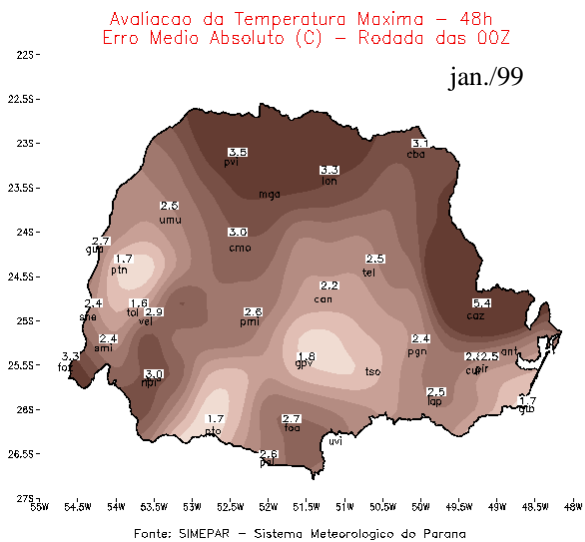
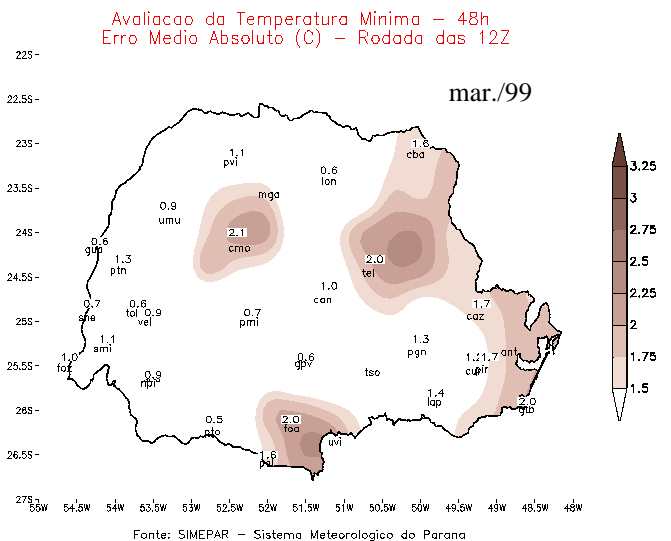
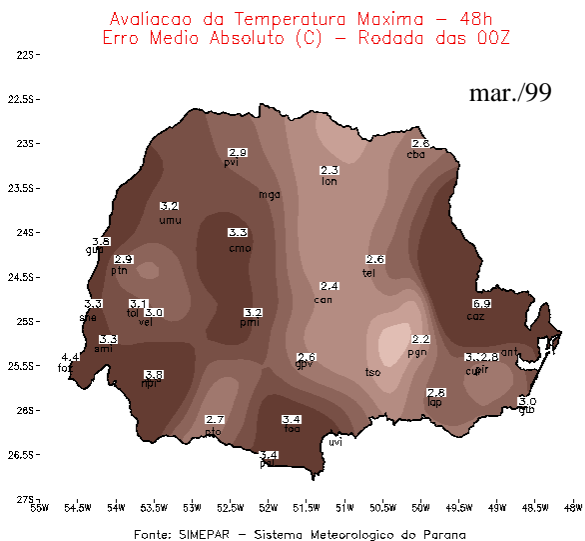
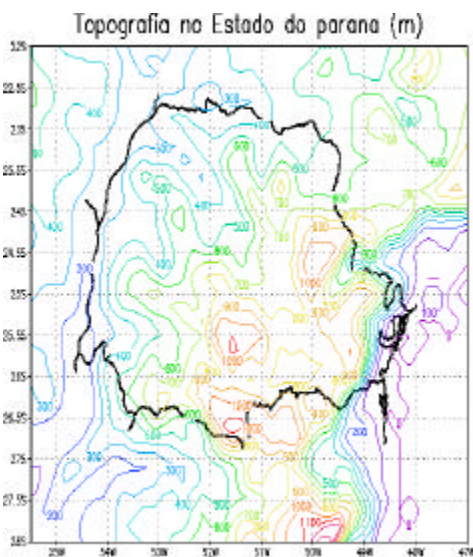


Figura 2. Espacialização do EAM para previsão com 24 horas de antecedência.





**Figura 2:** Espacialização do EAM para previsão das temperaturas max. e min. para 48



**Figura 3:** Topografia do Paraná

De forma geral verifica-se grande variabilidade nas estruturas da distribuição espacial dos erros. Os resultados revelam melhor desempenho do modelo na previsão das temperaturas mínimas com o mês de março apresentando os menores valores do EAM tanto em relação à máxima quanto à mínima. Tal resultado indica um melhor comportamento do modelo em regime de baixas temperaturas e especialmente no período noturno, ou seja, verifica-se uma redução na qualidade da previsão em resposta ao aquecimento diurno, quando comparada com a observação. Entretanto, tal conclusão merece uma análise mais detalhada na visto que, as regiões onde o EAM é maior apresentam a topografia mais acidentada (**Figura 3**).

Nestes casos os valores observados da máxima (responde à radiação global – a mínima responde mais à emissão de ondas longas) podem estar afetados pelas características da topografia como, por exemplo, o azimute da encosta enquanto que, no modelo, este efeito fica reduzido pela média espacial realizada no esquema de interpolação e pela resolução da grade. No entanto, o fato de o EAM apresentar valores mais altos de forma generalizada no Estado (Figuras 2 e 3) reforça a análise de que precisa melhorar a resposta do modelo ao aquecimento diurno.

#### 4. CONCLUSÃO

O modelo RAMS foi implantado em regime operacional no SIMEPAR em agosto de 1998. A configuração atual, com as características apresentadas no Quadro 1 (parâmetros da grade), foram, em

grande parte, especificadas em função da capacidade de processamento atualmente instalada no SIMEPAR.

Pelo menos dois aspectos devem ter um forte impacto na qualidade da previsão de temperatura da superfície: o aumento da resolução do modelo, de forma a considerar os efeitos fisiográficos (topografia, vegetação, solo e porcentagem de água livre) e a inclusão dos dados observados da rede telemétrica na fase de assimilação do modelo.

Embora os resultados apresentados sejam de apenas três meses e representem apenas a situação de verão, podem ser considerados bastante satisfatórios especialmente no que se refere às temperaturas mínimas. Acredita-se que, mesmo sem alterar a configuração, o desempenho em condições de inverno/primavera deva melhorar conforme apontam os resultados apresentados.

## **5. REFERÊNCIAS**

PRATES, J. E.; Circulações térmicamente forçadas em áreas cultivadas. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.5, n.1, p. 31-41, 1995.

LIMA, M. ; PRATES, J. E.; Avaliação do Modelo RAMS na Previsão de Temperatura para a Região Sul do Brasil. X Congresso Brasileiro de Meteorologia e VIII Congresso da FLISMET- Brasília-DF 26 a 30 de outubro de 1998.