

# ESPACIALIZAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR ATRAVÉS DE INTERPOLAÇÃO OTIMIZADA E DE MODELO NUMÉRICO DO TERRENO.

Antonio Odair SANTOS<sup>1</sup> e Denise Cybis FONTANA<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma metodologia para a espacialização da temperatura do ar, com vista ao estabelecimento de rotinas para o tratamento de dados agrometeorológicos, que possam alimentar sistemas de informações integrados a bancos de dados. Neste sentido, foram utilizados dados normais de temperatura média anual de 28 estações agrometeorológicas no Estado do Rio Grande do Sul. A espacialização da temperatura do ar foi feita através de duas metodologias: não corrigida e corrigida pelo relevo. A correção da temperatura do ar devido ao efeito modificador do relevo foi feita utilizando a equação de Ferreira et al. (1975), a qual descreve a temperatura como função da altitude e latitude. Os resultados mostraram que é possível modelar, utilizando sistemas geográficos de informações, o efeito modificador do relevo sobre a espacialização da temperatura do ar, sendo este mais adequado do que a simples interpolação espacial desse elemento a partir de dados coletados em estações agrometeorológicas. A metodologia desenvolvida permite o tratamento de grande número de dados, em qualquer escala.

## INTRODUÇÃO

O monitoramento das condições solo-planta-clima, numa base contínua, é um aspecto relevante ao planejamento agropecuário, em qualquer escala e é, notadamente, imprescindível para a minimização dos impactos ambientais sobre este ramo de atividades.

Neste contexto busca-se um sistema de informações que possa integrar, numa mesma base de dados, informações provenientes de várias fontes, dentre as quais pode-se destacar redes agrometeorológicas, imagens de satélite e mapas temáticos. Por outro lado, o grande número de dados gerados em função de novas tecnologias de obtenção e transmissão de dados, exige o desenvolvimento de metodologias, que sejam capazes de incorporar estes avanços (Aranoff, 1991; Antenucci, 1991).

Qualquer trabalho que envolva a utilização de elementos meteorológicos esbarra na escassez de dados, devido a baixa densidade de estações meteorológicas. Em geral, para a confecção de cartas climatológicas ou agroclimatológicas, costuma-se utilizar a técnica de interpolação espacial para realizar a extrapolação das informações em regiões onde não há disponibilidade das mesmas. No caso específico da temperatura do ar, onde, sabidamente, o relevo atua de forma a modificar sua distribuição, a simples interpolação espacial não é suficiente para gerar produtos adequados. Neste caso, o uso de modelos que considerem o efeito modificador do relevo é imprescindível.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma metodologia para a espacialização da temperatura do ar, com vista ao estabelecimento de rotinas para o tratamento de dados agrometeorológicos, que possam alimentar sistemas de informações integrados a bancos de dados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Na realização do trabalho foram utilizados três distintos sistemas de informações geográficas.

Foram utilizados dados normais de temperatura média anual de 28 estações agrometeorológicas no Estado do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 1989). Os dados foram analisados estatisticamente para verificação do variograma e isotropia que expressa a relação entre os mesmos (Cressie, 1993). A

<sup>1</sup> MSc., Pesquisador, Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico (IAC)/Doutorando UFRGS/Unicamp Caixa Postal 28, CEP 13001-970, Campinas (SP), E-mail: odair@vortex.ufrgs.br

<sup>2</sup> Dr<sup>a</sup>, Professora Adjunta, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, E-mail Dfontana@vortex.ufrgs.br.

especialização da temperatura do ar foi feita através de duas metodologias: não corrigida e corrigida pelo relevo.

Na primeira metodologia, dita não corrigida, a espacialização da temperatura do ar foi feita por interpolação espacial, dos dados medidos nas estações agrometeorológicas, através do método de Kriging (Cressie, 1993). A partir da reclassificação dessa imagem foi, então, gerada a imagem final da temperatura do ar não corrigida.

A segunda metodologia envolveu a construção de um modelo numérico do terreno, onde x,y foram as coordenadas geográficas e z a altitude. O mapa do relevo do Estado foi digitalizado em um sistema de informações geográficas (escala 1:750000), com curvas de nível espaçadas em 200 m. Sobre este modelo aplicou-se a equação de Ferreira et al. (1975), a qual descreve a temperatura do ar como função da altitude e latitude. O plano de informações com as latitudes foi construído por interpolação espacial das latitudes das estações agrometeorológicas através do método de Kriging. Novamente, a partir da reclassificação dessa imagem foi possível a obtenção da imagem final da temperatura do ar corrigida pelo relevo.

A título de ilustração do desempenho dos dois métodos, foi procedida a classificação climática para o Estado do Rio Grande do Sul, segundo metodologia de Camargo (1991). Para tanto foi feito o cruzamento de dois planos de informações: temperatura do ar média anual (não corrigida e corrigida pelo relevo) e deficiência hídrica média anual. A deficiência hídrica foi determinada pelo balanço hídrico climático (Thornthwaite-Mather) para uma capacidade de armazenamento de água disponível no solo de 100 mm.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o nível de detalhamento utilizado neste trabalho, a melhor espacialização da temperatura do ar foi obtida com a metodologia que introduziu o efeito modificador do relevo sobre a distribuição espacial desse elemento. Entretanto, duas considerações são necessárias. Primeiro, curvas espaçadas de 20 ou 30 metros, que são passíveis de serem digitalizadas a partir de mapas de relevo na escala 1: 1.500.000, possivelmente, melhorem o desempenho do modelo. Segundo, a equação de Ferreira et al. (1975), não pode ser aplicada à faixa litorânea, podendo-se, portanto, esperar erros na espacialização nesta área.

Além disso, a equação de Ferreira et al. (1975) foi proposta para ser utilizado em escala anual e a migração para uma escala menor requer a utilização de outros modelos que considerem um número maior de parâmetros.

As diferenças em termos de espacialização da temperatura do ar, devido às duas metodologias utilizadas, determinaram diferenças na classificação climática das distintas regiões do Estado.

Foi verificado, portanto, que a construção de planos de informações agrometeorológicas, em um ambiente de sistema geográfico de informações (SIG), é de grande valia no tratamento dos dados, já que possibilitam o cruzamento dos mesmos, sob uma dada ordenação lógico-matemática.

A sequência metodológica desenvolvida sugere utilização ampla no tratamento de variáveis agrometeorológicas.

## CONCLUSÕES

É possível modelar, utilizando sistemas geográficos de informações, o efeito modificador do relevo sobre a espacialização da temperatura do ar, sendo este mais adequado do que a simples interpolação espacial desse elemento a partir de dados coletados em estações meteorológicas.

A metodologia desenvolvida permite o tratamento de grande número de dados, em qualquer escala.

## REFERÊNCIAS

- ANTENUCCI, J.C.; KAY, B. **Geographic Information System. A guide to Technology**. Chapman & Hall, New York, 310p.1991.
- ARANOFF, S. **Geographic Information System. A management perspective**. Wdl Publications, New York, 294p. 1991
- CAMARGO, A. P. Classificação climática para zoneamento da aptidão agroclimática. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 7. Viçosa. **Resumos**. Viçosa, p. 126-130, 1991.

CRESSI, N.A.C. **Statistics for Spatial Data**. John Willy & Sons. New York. 899p.1993

FERREIRA, M.; BURIOL, G.A.; ESTEFANEL, V.; PINTO, H.S. Estimativa das temperaturas médias mensais e anuais do Estado do Rio Grande do Sul. **Rev. Centro Ciências Rurais**. Santa Maria. v.1. n.4. p.21-52. 1971.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Pesquisas Agronômicas. Seção de Ecologia Agrícola. **Atlas agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. vol 1. 102p. 1989.