

ZONEAMENTO DE HORAS DE FRIO PARA O ESTADO DO PARANA

JOÃO HENRIQUE CAVIGLIONE¹, MARCOS S. WREGE², PAULO H. CARAMORI³

¹ Eng. Agrônomo, Mestre, Pesquisador, Agrometeorologia, IAPAR, Londrina – PR, fone: (0XX43) 3376-2267, caviglione@iapar.br.
² Eng. Agrônomo, Dr., Pesquisador, EMBRAPA Clima Temperado pelotas – RS., ³ Eng. Agrônomo, PhD., Pesquisador, Agrometeorologia, IAPAR, Londrina – PR.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 –
Aracaju - SE

RESUMO: O total de Horas de Frio acumuladas durante o ano ainda é universalmente conhecido como um parâmetro muito útil para estudos de adaptação de plantas de clima temperado. Neste trabalho adaptou-se um modelo para estimar e espacializar as horas de frio para o Estado do Paraná, tendo como base o modelo de Damario et al. (1999). Utilizando as temperaturas mínimas médias anuais e as temperaturas mínimas dos meses de maio a setembro, ajustou-se um modelo para estimativa do total anual de horas com temperaturas abaixo de 7,2°C. Com base no modelo digital de elevação de terreno disponibilizado pela NASA denominado SRTM foi possível então realizar a distribuição desse parâmetro em todo estado do Paraná.

PALAVRAS-CHAVE: fruticultura; quebra de dormência, geoprocessamento

CHILLING HOURS ZONING FOR THE STATE OF PARANA, BRAZIL

ABSTRACT: The total of chilling hours accumulated during the year is still known as a universal parameter to estimate the adaptation of temperate species. In this work a model was adapted to estimate and to map the chilling hours for the state of Parana, Brazil, based on the model of Damario et al. (1999). Using mean annual temperatures and minimum temperature from May to September, a model was adjusted to estimate the annual total of chilling hours below 7.2°C. Based on the digital elevation model provided by NASA (SRTM), it was possible to map this parameter across the state of Parana.

KEYWORDS: Fruit crops, dormancy break, Geographic Information System

INTRODUÇÃO: O número de horas com temperatura do ar inferior a 7,2 °C acumulado durante o inverno é amplamente utilizado para avaliar a aptidão de cultivo das frutíferas de clima temperado. O estado do Paraná localiza-se em uma região de transição climática entre climas subtropicais e temperados, devido à combinação das grandes variações de altitude e latitude. Dependendo das condições regionais, há grandes diferenças nas condições térmicas, que proporcionam maior ou menor disponibilidade de frio invernal. Embora existam valores históricos pontuais de horas de frio determinados com base em registros de estações meteorológicas, há necessidade de extrapolar esses valores regionalmente para viabilizar o zoneamento de fruteiras temperadas para o estado do Paraná. Assim, neste trabalho foi desenvolvida uma metodologia que melhor expresse este valor com base no modelo de

Damario (1999). Os resultados obtidos vêm sendo utilizados no zoneamento das frutas de caroço de clima temperado no estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS: O modelo de horas de frio desenvolvido por Damario (1999) necessita dos parâmetros de média da temperatura mínima entre os meses de maio o setembro (T5) e a média da temperatura mínima durante o ano (T12). Foram utilizados os dados de número de horas com temperatura do ar inferior a 7,2°C (horas de frio), e dos valores de T5 e T12 de 29 estações meteorológicas da rede do IAPAR. As temperaturas T5 e T12 de cada estação também permitiram espacializar estes dados com base na altitude e latitude, gerando-se mapas de distribuição de T5 e T12. Utilizando o ArcGis 9.0 e álgebra de mapas foi possível aplicar a regressão linear múltipla ao modelo modelo digital de elevação de terreno disponibilizado pela NASA denominado SRTM (USGS, 2006), com os coeficientes da equação de Damario apropriados para o Paraná, gerando um mapa da distribuição de horas de frio no estado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Determinação da Temperatura Mínima Anual do estado – T12: Para a distribuição da Temperatura Mínima Anual foi determinada uma regressão linear múltipla entre esta e as características de latitude e altitude das estações que, aplicada sobre o mapa de altitude do estado gerou o mapa de T12. A regressão encontrada é apresentada na equação (1) e o mapa é apresentado na figura 1-a

$$T12 = -38,846 + 7,8134 \cdot 10^{-6} \cdot \text{Coord_N} - 4,0953401379961 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Alt}, \quad (1)$$

Em que: Coord_N: Latitude em metros na projeção UTM e Alt: Altitude Ortométrica em metros (em relação ao nível do Mar). **Determinação da Temperatura Mínima entre maio e setembro do estado - T5:** Para a distribuição da Temperatura Mínima entre maio e setembro foi determinada uma regressão linear múltipla entre esta e as características de Latitude e altitude das estações que aplicada sobre o mapa de altitude do estado gerou o mapa de T5. A regressão encontrada é apresentada na equação (2) e o mapa é apresentado na figura 2.

$$T5 = -53,385 + 9,357 \cdot 10^{-6} \cdot \text{Coor_N} - 3,7488439181257 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Alt}, \quad (2)$$

Em que: Coor_N: Latitude em metros na projeção UTM e Alt: Altitude Ortométrica em metros (em relação ao nível do Mar).

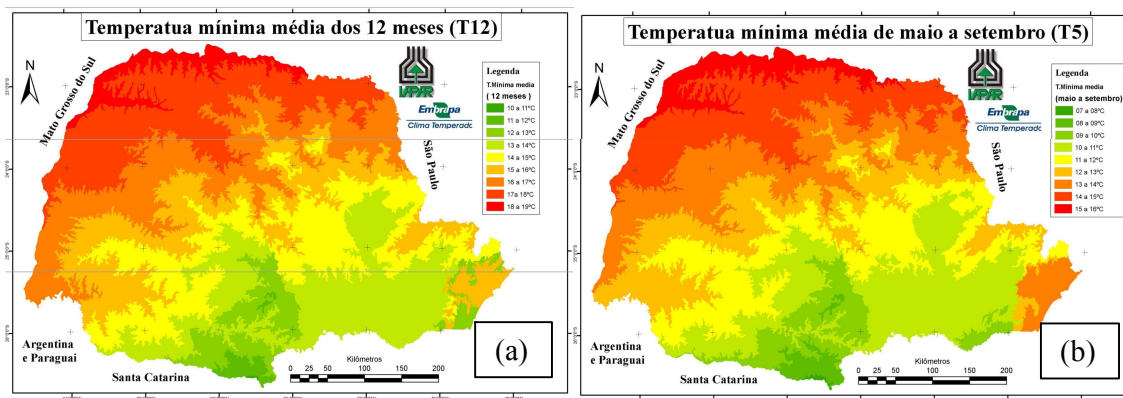


Figura 1 – (a) Mapa da distribuição da Temperatura Mínima Anual Média (T12) – (b) Mapa da distribuição da Temperatura Mínima de maio a setembro (T5) no estado do Paraná.

Equação de Horas de frio Para o estado: As quantidades de horas de frio registradas nas estações geraram os coeficientes da equação de regressão apresentada na equação (3).

$$H_f = 2338,78 + 2,754 * T_5 - 255,571 * T_{12} - 73,905 * T_5 * T_{12} + 44,235 * T_5^2 + 37,804 * T_{12}^2 \quad (3)$$
$$R^2 = 0,88$$

Em que : H_f são as Horas de frio estimadas; T_5 é a Temperatura Mínima média entre maio e setembro; T_{12} é a Temperatura Mínima Anual média; Com base nos mapas anteriores e na regressão obtida foi desenvolvido o mapa da distribuição de horas de frio inferior a 7,2°C para o estado, que é apresentado na figura 3.

CONCLUSÕES: O modelo de Damario, 1999 adaptado para o estado do Paraná mostrou-se adequado para estimar o numero de horas com temperatura do ar inferior a 7,2°C. Os valores estimados quando comparados com os valores registrados nos termógrafos foram adequadamente estimados com um coeficiente de regressão de 0,88. Os valores estimados mostraram-se compatíveis com as necessidades das variedades cultivadas nas mais diversas regiões do estado do Paraná. Os resultados estão sendo usados nos zoneamentos das frutíferas de clima temperado.

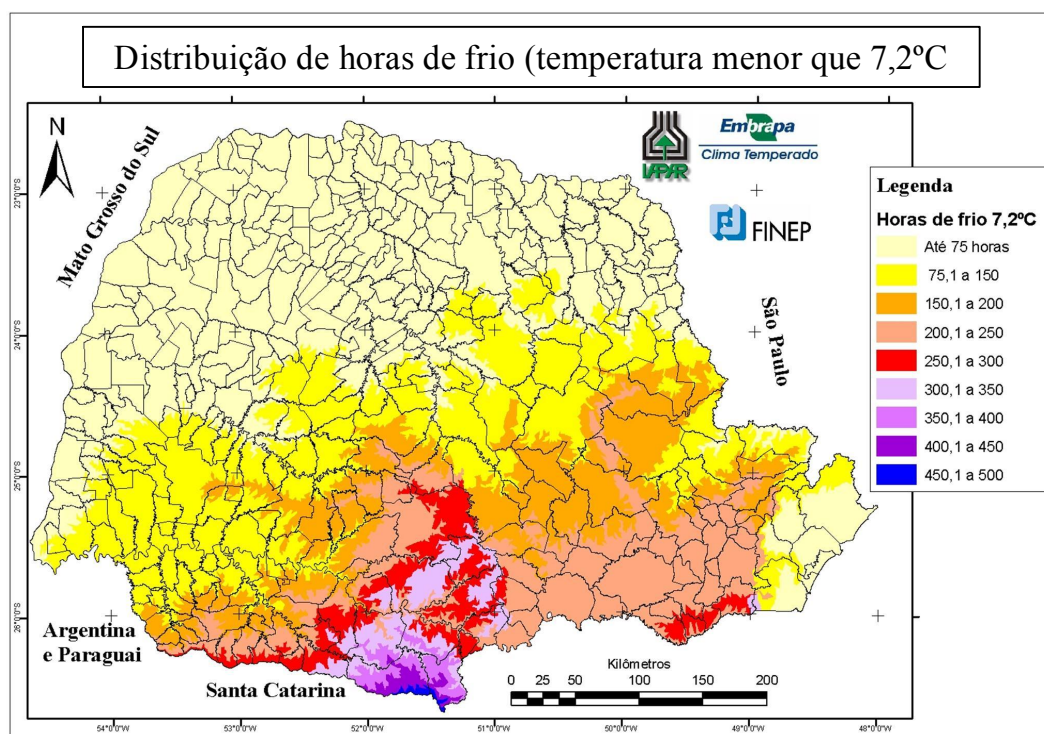


Figura 3 – Disponibilidade de Horas de Frio Anual estimadas para o Paraná.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

DAMARIO, E.A. PASCALE, A.J. BELTRÁN, A. Disponibilidade de horas de frio en el Estado de Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 2., 1999, Florianópolis. Anais ... Florianópolis: Epagri, 1999. p. 228.

USGS. United States Geological Survey - Survey National Mapping Division: SRTM - Shuttle Radar Topography Mission -. Disponível em: <<http://seamless.usgs.gov>>. Acesso em: 10 jul. 2006.