

REGIONALIZAÇÃO DAS ÁREAS COM BAIXO RISCO DE GEADAS PARA A CULTURA DO PINHÃO-MANSO NO ESTADO DO PARANÁ

GISELLY AP. ANDRADE¹, PAULO H. CARAMORI², JOÃO H. CAVIGLIONE²,
DALZIZA DE OLIVEIRA², ANA MARIA A. RIBEIRO³

¹ Eng. Agrônoma, Doutoranda, Depto. de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina – PR, Fone: (0xx43) 3376-2407, giselly@iapar.br, ² Eng. Agrônomo, Pesquisador, Ecofisiologia, Instituto Agronômico do Paraná, Londrina – PR, ³ Eng. Agrônoma, Professora, Depto. de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR.

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

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi definir e mapear as regiões que apresentam condições térmicas aptas ao cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) no estado do Paraná. Com base em resultados experimentais, estabeleceu-se a temperatura mínima crítica de 0°C no abrigo meteorológico como limitante ao cultivo. Séries históricas de temperaturas mínimas do Instituto Agronômico do Paraná foram analisadas para ajustar os dados à distribuição de extremos. Os dados foram transferidos para um Sistema de Informação Geográfica para realizar as análises de espacialização dos dados. Os parâmetros alfa e beta da distribuição de extremos foram correlacionados com altitude e latitude, utilizando uma base altimétrica com valores a cada aproximadamente 900 x 900 m. Foram gerados mapas de probabilidade de ocorrência de geadas com riscos de 10 e 20%, correspondendo a uma geada a cada 10 e 5 anos em média, respectivamente. Esses resultados fornecem suporte para a expansão da cultura do pinhão-manso no Paraná em áreas com baixo risco de perdas por ocorrência de geadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Jatropha curcas*, risco climático, geada, biodiesel, Sistema de Informação Geográfica.

REGIONALIZATION OF AREAS WITH LOW RISK OF FROST FOR THE OIL SEED CROP *Jatropha curcas* IN THE STATE OF PARANA, BRAZIL

ABSTRACT: The objective of this paper was to define and to map the regions with apt thermal conditions to grow the oil seed plant *Jatropha curcas* L. in the state of Parana, southern Brazil. Based on experimentation in controlled environment, the minimum screen temperature of 0°C was assumed as limiting to this crop. Historical series of minimum screen temperatures from the Agronomic Institute of Parana (IAPAR) were analyzed to adjust the data to the distribution of extremes. Following, the data were transferred to a Geographic Information System to proceed with the analyses of spatialization. The parameters alpha and beta of the distribution of extremes were correlated with altitude and latitude, using an altimetric basis with values at approximately each 900 x 900 m. Two maps of frost risk were generated to show the regions with probabilities of occurring temperatures above and below 0°C at the levels of 10 and 20%, corresponding to one frost expected each 10 and 5 years, respectively. These results give support to the expansion of the oil seed plant of *Jatropha curcas* in the state of Parana in areas with low risk of loss due to frost occurrence.

KEY WORDS: *Jatropha curcas*, climatic risk, frost, biofuel, Geographic Information System.

INTRODUÇÃO: O pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie oleaginosa possivelmente originária da América do Sul (Cortese, 1956), apresenta alta adaptabilidade a variadas condições, não tolera geadas fortes e pode sobreviver a geadas fracas, perdendo, entretanto todas as folhas, o que provavelmente reduzirá a produção de sementes (Saturnino et al., 2005). Portanto, este fator pode ser limitante para o cultivo em regiões de ocorrência freqüente de geadas, como é o caso de uma grande porção do estado do Paraná. A ocorrência de danos às plantas depende da sensibilidade de cada espécie e da condição fisiológica e nutricional da planta. A temperatura tem uma estreita relação com a altitude e a latitude. De uma maneira geral, a cada 100 metros de elevação a temperatura decresce em média 0,65°C. Esta taxa de decréscimo é denominada gradiente adiabático úmido e é frequentemente utilizada como critério para estimar temperaturas médias para locais onde não se dispõe de estações meteorológicas. Da mesma forma, em latitudes mais elevadas há um decréscimo na radiação solar incidente, com conseqüente diminuição da temperatura. Portanto, é possível estimar a temperatura de um local com base em equações de regressão baseadas na altitude e latitude (Caramori et al., 2001; Wrege et al., 2005). Quando a temperatura mínima atingiu -3 °C se iniciaram os danos na planta do pinhão-mansão, embora estas tenham se recuperado, emitindo nova brotação (Andrade, 2007). O objetivo deste trabalho foi definir e mapear as regiões que apresentam baixos riscos de perdas por geadas para a cultura do pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) no estado do Paraná, com a finalidade de viabilizar o seu cultivo visando à produção de biodiesel.

MATERIAL E MÉTODOS: Para a definição e mapeamento das regiões aptas ao cultivo do pinhão-mansão no estado do Paraná, foi utilizado o banco de dados meteorológicos do Instituto Agrônomo do Paraná. Séries históricas de temperaturas mínimas diárias de 32 estações meteorológicas foram organizadas em uma planilha para se proceder as análises. Considerando que existe um gradiente médio de 3 a 4°C entre a temperatura medida no abrigo meteorológico e a relva (Grodzki et al., 1996), utilizaram-se as temperaturas de abrigo inferiores a 0°C para estimar os riscos de geadas. As probabilidades de ocorrência de geada em cada estação meteorológica foram ajustadas à distribuição de extremos, utilizando o método de Lieblein. O ajuste dos dados à distribuição de extremos foi testado através do teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov, conforme descrito por Assis et al. (1996). Todas as análises de espacialização dos riscos climáticos foram realizadas em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando-se o software ArcGis versão 9.1. As constantes alfa (α) e beta (β) da distribuição de extremos foram espacializadas, gerando-se um mapa para cada uma delas. A constante α apresentou elevada correlação com a altitude e latitude, enquanto que o mesmo não ocorreu com a constante β . Utilizando-se destas informações, foi obtida uma equação de regressão entre os valores de α e altitude e latitude de cada estação meteorológica. O mapa das estimativas de α foi gerado com base nos dados de altitude do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), na resolução de 30", equivalente a 900 metros por pixel para o estado do Paraná. A constante β foi interpolada utilizando o método de krigagem simples. Os riscos climáticos foram estimados utilizando álgebra de mapas sobre os mapas de α e β . Foi construído o mapa de ocorrência de temperaturas mínimas de abrigo superiores e inferiores a 0°C, com riscos de ocorrência de 10 ou 20%, por meio da expressão: $F(X) = \text{EXP} \{- \text{EXP} [-(X - \alpha) / \beta]\}$, na qual: $F(X)$ é a função cumulativa de probabilidade de

ocorrência de uma temperatura menor que um valor crítico; X é o valor crítico de temperatura, no caso igual a 0°C .

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O parâmetro α da distribuição de extremos apresentou elevada correlação com altitude e latitude, conforme a equação ajustada apresentada a seguir: $\alpha = -5,2822 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Altitude} + 9,5883 \cdot 10^{-6} \cdot \text{Latitude} - 66,4434$, $R^2 = 0,93$.

Os valores de altitude e latitude são em metros, na projeção UTM. Por outro lado, o parâmetro β não teve nenhuma correlação com as variações de altitude e latitude.

Utilizando álgebra de mapas no ambiente SIG, foram gerados os riscos de ocorrerem temperaturas mínimas acima e abaixo de 0°C no abrigo meteorológico, com probabilidades de 10 e 20%, respectivamente, os quais são apresentados nas figuras 1 e 2. As áreas em coloração amarelo, laranja e marrom são aquelas que têm condições para o cultivo do pinhão manso com baixo risco de perdas por geadas.

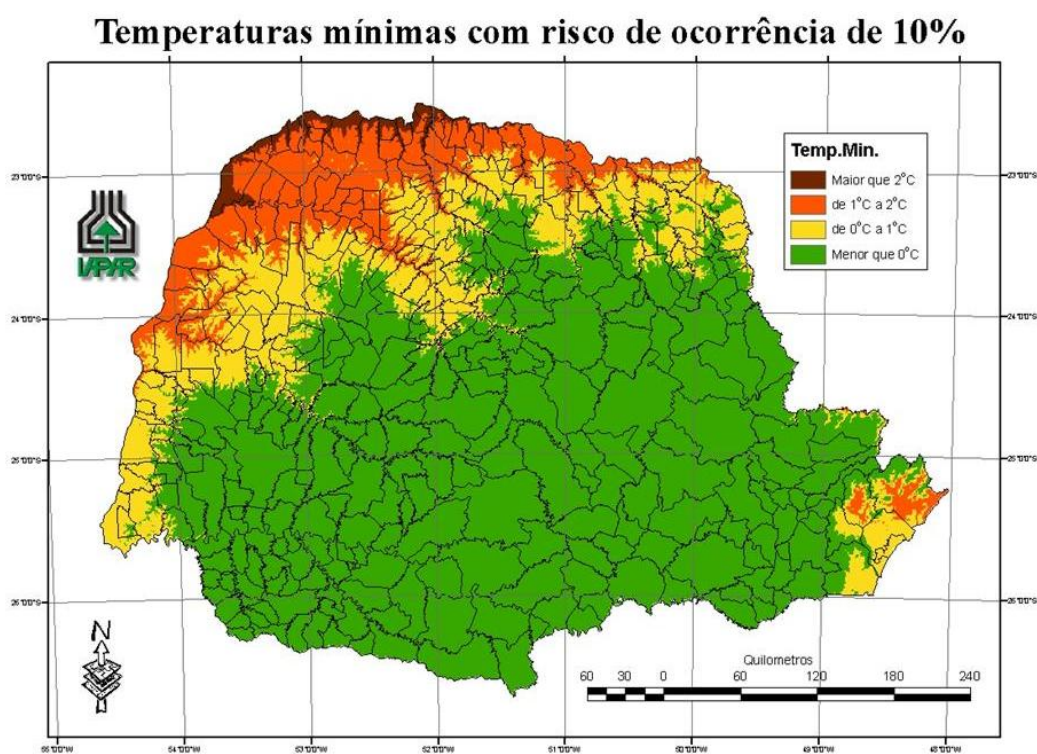


Figura 1. Riscos de ocorrerem temperaturas mínimas acima e abaixo de 0°C no abrigo meteorológico, com probabilidade de 10%.

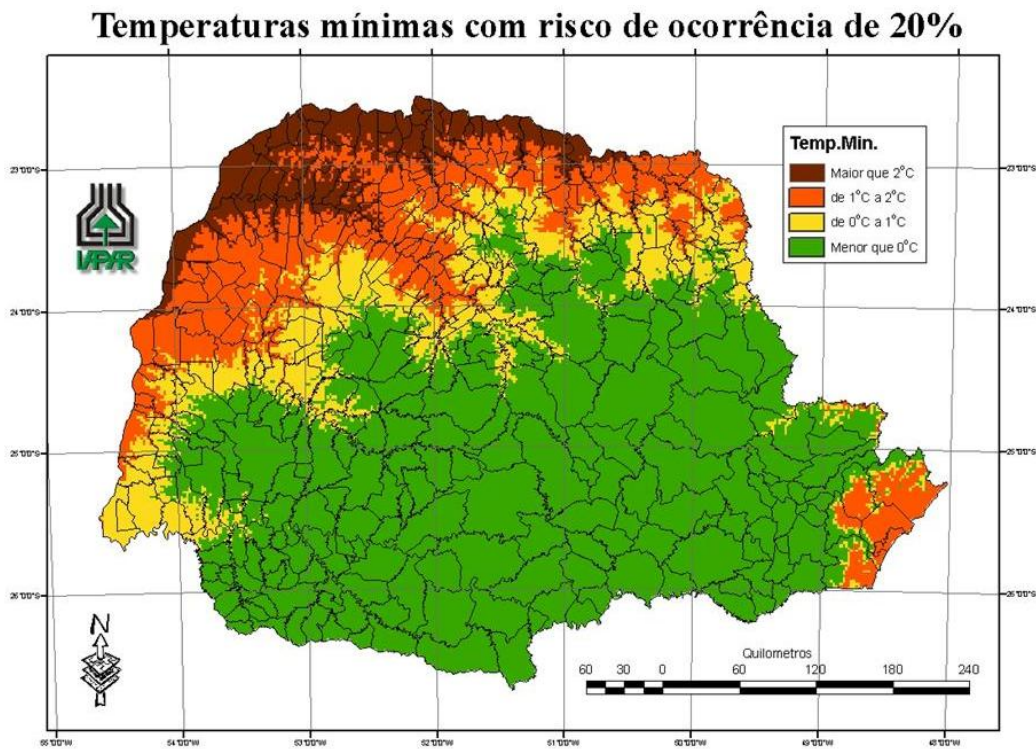


Figura 2. Riscos de ocorrerem temperaturas mínimas acima e abaixo de 0°C no abrigo meteorológico, com probabilidade de 20%.

CONCLUSÕES: A metodologia utilizada mostrou-se adequada para caracterizar os riscos de ocorrência de geadas no Paraná, considerando as exigências do pinhão-manso. Por meio da utilização de análises baseadas em um Sistema de Informação Geográfica, ficou evidente que grande parte do Norte, Litoral e partes das regiões Oeste e do Alto Ribeira possuem baixo risco de perdas por geadas nesta cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANDRADE, G. A. **Temperatura mínima letal e delimitação das áreas de baixo risco de geadas para o cultivo do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) no estado do Paraná.** 2007. 69 p. Dissertação. (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

ASSIS, F. N.; ARRUDA, H. V.; PEREIRA, A. R.; **Aplicações de estatística à climatologia: Teoria e Prática.** Pelotas: Editora UFPEL, 1996. 161p.

CARAMORI, P.H.; CAVIGLIONE, J.H., WREGE, M.S., GONÇALVES, S. L., FARIA, R. T., ANDROCIOLI FILHO, A.; SERA, T.; CHAVES, J.C.D.; KOGUISHI, M. S. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de café (*Coffea arabica* L.) no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p. 486-494, 2001.

CORTESÃO, M. **Culturas tropicais:** plantas oleaginosas. Lisboa: Clássica, 1956. 231p.

GRODZKI, L., CARAMORI, P. H., OLIVEIRA, D., GOMES, J. Riscos de ocorrência de geadas no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, v.4, n.1, p.93 - 99, 1996.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; NAGASHI, T.; GONÇALVES, N. P. **Cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.)** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.26, n. 229, p.44-78, 2005.

WREGE, M. S.; CARAMORI, P. H.; GONÇALVES, A. C. A.; BERTONHA, A.; FERREIRA, R. C.; CAVIGLIONE, J. H.; FARIA, R. T.; DE FREITAS, P. S. L.; GONÇALVES, S. L. Regiões potenciais para cultivo da cana-de-açúcar no Paraná, com base na análise do risco de geadas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 113-122, 2005.