

## ESTIMATIVA DE RISCO CLIMÁTICO DE QUEBRA DE PRODUTIVIDADE DA SOJA PARA O VALE DO MÉDIO PARANAPANEMA - SP

D.F. SILVA<sup>1</sup>; M. B. P. CAMARGO<sup>2,4</sup>, A. PRELA-PANTANO<sup>3,1 e 4</sup>

Curso Pos-Graduação, Instituto Agrônômico (IAC/APTA/SAA), Bolsista FAPESP, Campinas-SP, Brasil, Email: silva.danielaf@gmail.com, <sup>2 e 3</sup> Pesquisador Científico, IAC/APTA/SAA, centro de Eco fisiologia e Biofísica Campinas-SP, Brasil; <sup>4</sup> Bolsista CNPq.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

**RESUMO:** O mapeamento das quebras de produtividade e conseqüentemente dos riscos climáticos se faz necessário, uma vez que a produtividade das diferentes culturas agrícolas é altamente dependente dos elementos climáticos principalmente da precipitação, frequência e intensidade dos períodos secos ocorridos durante a estação chuvosa, denominado “veranicos”. Sob essa premissa o objetivo foi mapear/especializar a estimativa de risco climático para a região do Médio Paranapanema como monitoramento agrometeorológico da cultura da soja, para o período de 1998/2008

**PALAVRAS-CHAVE:** Monitoramento agrometeorológico, cultura da soja.

**ABSTRACT:** The preparation of maps of the falls in productivity and therefore climate risk is needed since the productivity of different crops is highly dependent on climatic factors especially the rhythm of rainfall and the frequency and intensity of dry spells during the rainy season called Indian summers . Under this assumption the objective was to map / specialize the estimation of climatic risk for the Médio Paranapanema as agrometeorological monitoring of the soybean crop, for the period 1998/2008.

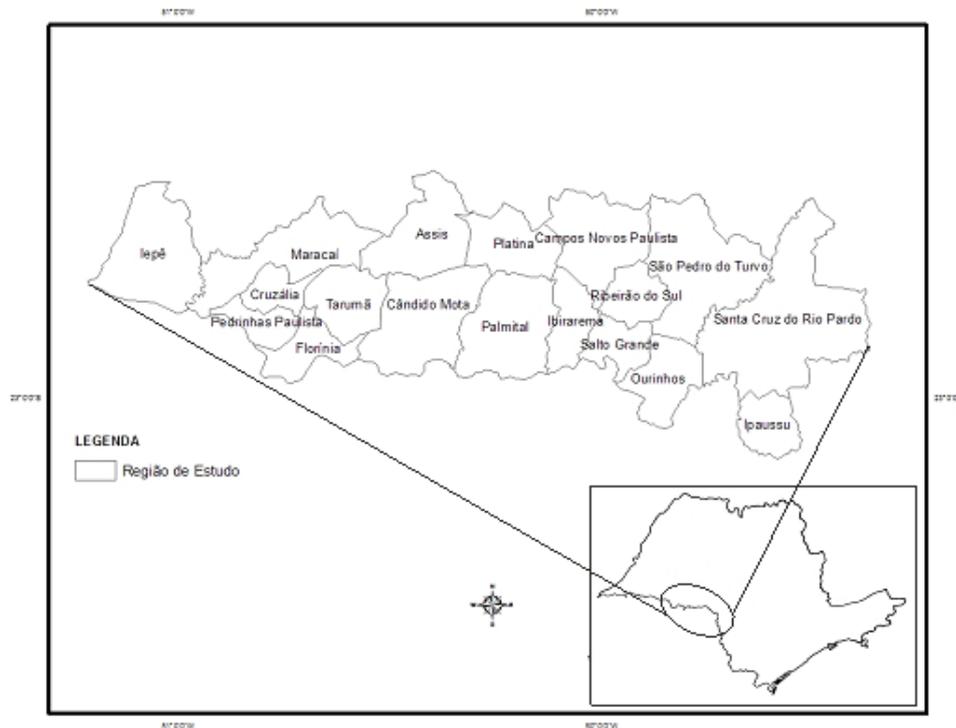
**KEYWORDS:** agrometeorological monitoring, soybean.

**INTRODUÇÃO:** Dentre as adversidades climáticas existentes no Brasil, a seca pode ser considerada a que causa maior impacto. As deficiências hídricas, associadas aos períodos de longa estiagem durante a estação chuvosa, constituem uma das principais causas das quebras de safras de grãos no país (MACIEL et al., 2009). A disponibilidade hídrica durante a estação de crescimento da soja constitui-se na principal limitação à expressão do potencial de rendimento da cultura e na maior causa de variabilidade dos rendimentos de grãos observados de um ano para outro (EMBRAPA-SOJA, 2009). A utilização de mapeamentos de risco climático auxilia na redução dos riscos de insucessos da atividade agrícola decorrentes do clima, por meio da indicação de épocas de semeaduras e de regiões com menor risco de ocorrência de deficiência hídrica à cultura da soja. Diferentes métodos estão disponíveis em Sistema de Informação Geográfica (SIGs), quando o objetivo é mapear a variabilidade espacial de um atributo. O objetivo desse trabalho foi indicar na região do Vale do Médio Paranapanema os municípios que apresentam maiores estimativas de quebra de produtividade para a cultura da soja, no período de 1998 a 2008.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A região Vale do Médio Paranapanema, está localizada no sudoeste paulista e encontra-se entre os quadrantes de coordenadas geográficas próximas de 22°00’ a 23°00’ de latitude sul e 51°00’ a 50°00’ de longitude oeste (Figura 3). A escolha da

região se deve à importância no cenário agrícola representando a principal região produtora de soja do estado de São Paulo (Figura 1) (CATI, 2010).

Segundo PRADO et al. (2003), a temperatura média da região fica em torno de 20,6° C e a precipitação pluvial anual 1.217 mm, segundo a classificação climática de Koppen baseado em dados mensais térmicos e pluviométricos o tipo dominante na maior área é o “Cwa” (definido como mesotérmico de inverno seco), porém a região se encontra em uma área de transição climática para “Cfa” (mesotérmico e úmido).



**Figura 1** – Municípios que compõem a região de estudo situados no Vale do Médio Paranapanema – SP.

Foi utilizado como instrumento analítico o Sistema de Informação Geográfica (SiGs), utilizando o software ArcGis para interpolação dos dados e obtenção dos mapas com a espacialização do risco climático de quebra de produtividade na região do Vale do Médio Paranapanema.

Os Riscos Climáticos foram expressos em porcentagem de ocorrência de quebra da produtividade da soja para cada localidade, em cada ano agrícola. Os níveis de risco de quebra de produtividade pré-estabelecidos foram obtidos por meio dos modelos agrometeorológicos, sendo que a data de semeadura estipulada foi o primeiro decêndio de novembro para todo período.

Desta forma, as análises de risco de quebra de produtividade foram conduzidas de acordo com as seguintes etapas: a) obtenção dos dados das estações meteorológicas convencionais; b) obtenção dos dados de precipitação pluviométrica obtidos pelo satélite TRMM, para o período de 1998/99 a 2007/08 (Tabela 1); c) realização dos balanços hídricos climatológicos para cada ponto (estação e satélite); d) aplicação nos modelos 1 (levando em consideração a deficiência), e por meio desse foi obtida a quebra da produtividade; e e) geração dos mapas de risco de quebra de produtividade. O modelo utilizado para estimar o risco climático foi o modelo agrometeorológico baseado em DOORENBOS & KASSAM (1979). Os coeficientes de penalização da produtividade por déficit hídrico (ky), para cada estágio fenológico, de acordo com DOORENBOS & KASSAM (1979) e CAMARGO et al. (1986), foram:

desenvolvimento vegetativo (0,2); florescimento (0,8); enchimento de grãos (1,0); e maturação (0,2), de forma que:

$$\frac{Y_a}{Y_p} = \prod_{i=1}^4 \left[ 1 - k y_i \left( 1 - \frac{ET_r}{ET_p} \right)_i \right]$$

onde  $\prod$  significa produto,  $Y_a$  é a produtividade estimada ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ );  $Y_p$ , a produtividade potencial ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ );  $ET_r$ , a evapotranspiração real (mm);  $ET_p$ , a evapotranspiração potencial (mm); e o  $k y_i$  é, o coeficiente de penalização da produtividade por deficiência hídrica para cada estágio fenológico.

**Tabela 1** - Caracterização dos pontos de precipitação pluvial estimados utilizando o Satélite TRMM para a região no Vale do Médio Paranapanema.

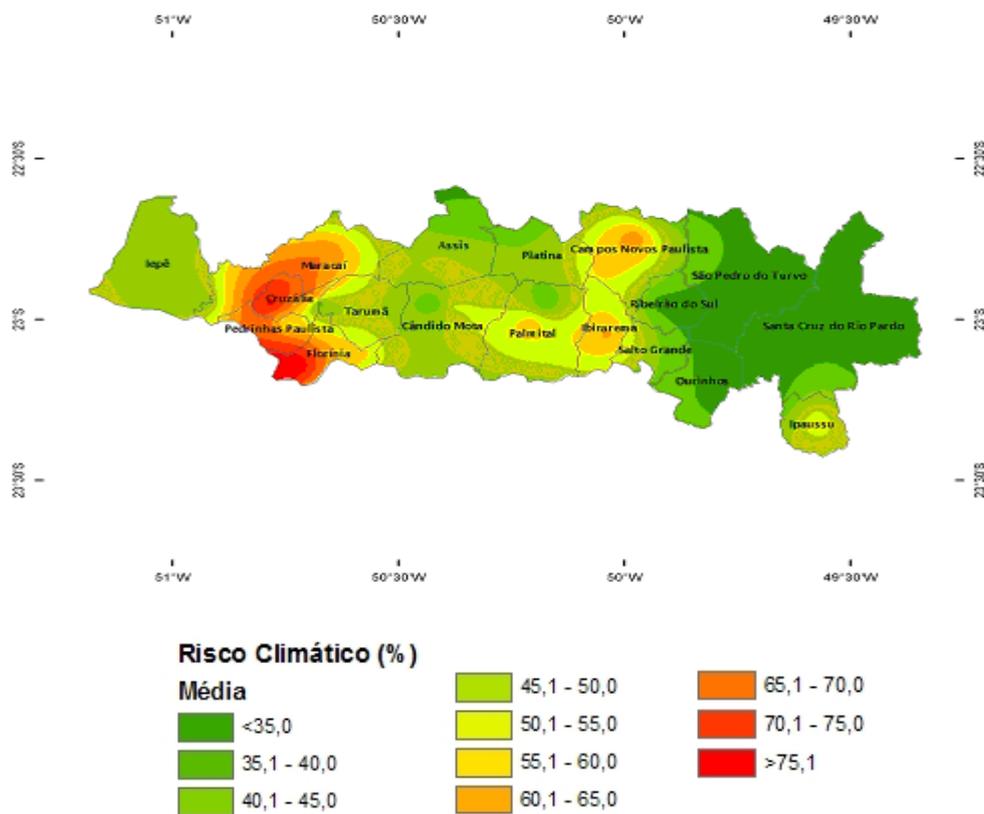
Ponto por Pixel	Latitude (graus e décimos)	Longitude (graus e décimos)	Ponto por Pixel	Latitude (graus e décimos)	Longitude (graus e décimos)
Ponto 1	23°50 S	51°20 W	Ponto 19	22°75 S	51°20 W
Ponto 2	23°50 S	50°95 W	Ponto 20	22°75 S	50°95 W
Ponto 3	23°50 S	50°70 W	Ponto 21	22°75 S	50°70 W
Ponto 4	23°50 S	50°45 W	Ponto 22	22°75 S	50°45 W
Ponto 5	23°50 S	50°20 W	Ponto 23	22°75 S	50°20 W
Ponto 6	23°50 S	49°95 W	Ponto 24	22°75 S	49°95 W
Ponto 7	23°50 S	49°70 W	Ponto 25	22°75 S	49°70 W
Ponto 8	23°50 S	49°45 W	Ponto 26	22°75 S	49°45 W
Ponto 9	23°50 S	49°20 W	Ponto 27	22°75 S	49°20 W
Ponto 10	23°00 S	51°20 W	Ponto 28	22°50 S	51°20 W
Ponto 11	23°00 S	50°95 W	Ponto 29	22°50 S	50°95 W
Ponto 12	23°00 S	50°70 W	Ponto 30	22°50 S	50°70 W
Ponto 13	23°00 S	50°45 W	Ponto 31	22°50 S	50°45 W
Ponto 14	23°00 S	50°20 W	Ponto 32	22°50 S	50°20 W
Ponto 15	23°00 S	49°95 W	Ponto 33	22°50 S	49°95 W
Ponto 16	23°00 S	49°70 W	Ponto 34	22°50 S	49°70 W
Ponto 17	23°00 S	49°45 W	Ponto 35	22°50 S	49°45 W
Ponto 18	23°00 S	49°20 W	Ponto 36	22°50 S	49°20 W

Fonte: <http://trmm.gsfc.nasa.gov/3b42.html>.

**RESULTADO E DISCUSSÃO:** O risco climático de quebra de produtividade foi estimado para uma série temporal de 10 anos (1998/99 a 2007/08) em função da deficiência hídrica calculada por meio dos modelos agrometeorológicos para a cultura da soja. Na figura 2 é apresentado o mapa dos anos agrícolas, com os riscos climáticos estimados pelo modelo em função da deficiência hídrica. Nesta encontra-se o risco climático de quebra de produtividade média para a região do Vale do Médio Paranapanema. Para os anos agrícolas de 1998/99 a 2007/08, a região apresentou maiores valores de quebra de produtividade para os municípios de Florínea, Pedrinhas Paulista, Cruzália e Maracáí, chegando a 75%, em seguida os municípios de Campos Novos Paulista, Ibirarema e Palmital, com aproximadamente 50%.

Desta forma, os municípios que se encontram a oeste da região apresentaram maiores riscos de quebra em comparação com os demais.

Os resultados dos trabalhos de risco climático não são definitivos, sendo passíveis de mudanças e revisões com o passar do tempo. Deve-se deixar bem claro quais são os impedimentos das áreas de risco, marginais e inaptas, pois o desenvolvimento de novas cultivares ou a adoção de práticas de manejo do solo e/ou da cultura podem tornar possível o cultivo nessas áreas, permitindo às plantas tolerar curtos períodos de adversidade climática.



**Figura 2** – Risco climático de quebra de produtividade média da soja no Vale do Médio Paranapanema para os anos agrícolas de 1998/99 a 2007/08.

**CONCLUSÃO:** Os municípios de Florínea, Pedrinhas Paulista, Cruzália e Maracaí, apresentaram maiores valores de risco climático de quebra de produtividade quando comparado com os demais municípios do Vale do Médio Paranapanema.

**AGRADECIMENTOS:** Agradecemos a FAPAESP e CNPq pelo apoio na realização deste trabalho

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, M.B.P.; BRUNINI, O. & MIRANDA, M. A. C. Modelo agrometeorológico para estimativa da produtividade para a cultura da soja no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v. 45, n. 2, p. 279-292, 1986.

CATI, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br>. Acesso em 15/11/2010.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Yield response to water. Rome, FAO, 1979. 197p.

EMBRAPA SOJA (EMBRAPA SOJA/CNPQSO), Tecnologias de Produção da soja no Paraná. Sistema de Produção 1. Londrina: Embrapa Soja. Disponível em: <http://www.cnpso.EmbrapaSoja.br/producaosojaPR/SojanoBrasil.htm>. Acesso em 13 de setembro de 2009.

MACIEL, G.F.; AZEVEDO, P.V.; ANDRADE JUNIOR, A.S. Impactos do aquecimento global no zoneamento de risco climático da soja no estado do Tocantins. Revista Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 3, p. 141-154, 2009.

PRADO, H; MENK, J.R.F; TREMOCOLDI, W.A; JORGE, J.A. Levantamento Pedológico detalhado do Pólo Regional de desenvolvimento tecnológico dos Agronegócios do Médio Paranapanema, Assis (SP). Campinas: Instituto Agrônomo: 2003 (Série Pesquisa APTA. Boletim Científico, 07). 19p.

TRMM. Tropical Rainfall Measuring Mission. Disponível em: [http://trmm.gsfc.nasa.gov/data\\_dir/data.html](http://trmm.gsfc.nasa.gov/data_dir/data.html). Acessado em 05 de setembro de 2010.