

## **VULNERABILIDADE AGRÍCOLA DA PRODUÇÃO DE SOJA NA REGIÃO METROPOLITANA DE LONDRINA – PR: ANÁLISE DA SAFRA DE 2005/06**

Vinicius Carmello<sup>1</sup>

### **RESUMO**

A produção de soja na região norte do estado do Paraná é responsável por contribuir imensuravelmente com a balança comercial do estado do Paraná, sabe-se que a soja possui um papel fundamental na economia agrícola da região norte do estado do Paraná onde se localizam as cidades de Cambé, Ibiporã, Londrina, Rolândia e Tamarana. O clima não é somente uma variável que marca o ritmo das estações do ano, é um fenômeno natural produzido pelo sistema Sol-Atmosfera-Terra, e exerce grande influência nas atividades humanas. Na agricultura, o clima pode ser aliado ou inimigo no plantio, no desenvolvimento, na produção e no rendimento final de grãos. Dessa forma, ao focar a soja como cultura líder na balança comercial brasileira, deve-se levar em consideração sua fisiologia que a define sendo uma cultura de verão, justamente pelo fato de germinar apenas com temperaturas superiores a 13° C. Para analisar possíveis interferências pluviométricas na cultura da soja, foram coletados dados de precipitação pluviométrica e de rendimento de soja das safras de 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10. Os mapas cartográficos foram desenvolvidos segundo tais dados e contrapostos com o intuito de favorecer a análise dos resultados obtidos. Neste artigo, foram feitas análises especificamente das safras de 2005/06, sendo uma contribuição preliminar. O município de Londrina, tanto pela sua área territorial, quanto pelos investimentos no setor agrícola, destaca-se na produção de soja, exceto na safra de 2005/06, cujo rendimento final do grão foi inferior ao do município de Cambé. A precipitação média do mês de janeiro para o município de Londrina apresenta-se com média mensal de 76 mm, isso pode ser justificado pela ocorrência de um período de estiagem em janeiro de 2006 que afetou o município de Londrina, contribuindo com uma redução considerável no rendimento final da soja para o município.

**Palavras Chave:** vulnerabilidade agrícola; soja, chuva.

---

<sup>1</sup> Licenciado em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia, FCT/UNESP – Presidente Prudente, SP - Brasil. E-mail: [viniciuscarmello@gmail.com](mailto:viniciuscarmello@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

Conhecer a atmosfera do planeta Terra é uma das aspirações que vêm sendo perseguidas pela humanidade desde os tempos mais remotos. O quadro atmosférico que se apresenta sobre o território ocupado, configura diferentes padrões climáticos, altamente suscetíveis aos padrões irregulares que definem a atmosfera (Almeida, 2005). Os resultados provenientes desses efeitos causam, em diferentes níveis de vulnerabilidade, impactos imensuráveis. Tanto nas cidades, como no campo, os impactos causados pela instabilidade do tempo atmosférico causam prejuízos econômicos incalculáveis.

Na agricultura, esses prejuízos podem ser relacionados, conforme aponta Almeida (2005), com a redução de safras, que desestabiliza o mercado, provocam desemprego e comprometem a segurança alimentar.

Sabe-se que o Brasil é o 4º produtor mundial de grãos, 2º maior exportador de alimentos, o agronegócio no Brasil representou, em 2009, de 24% a 30% do PIB; representou entre 38% a 43% das exportações do país e gerou aproximadamente 40% dos empregos do Brasil (EMBRAPA, 2011).

Este trabalho consiste em mostrar a relação entre o clima e agricultura. O objetivo principal é mostrar o impacto da dinâmica pluviométrica em relação ao rendimento de grãos de soja (kg/ha) na safra de 2005/06 na região Metropolitana de Londrina, como forma preliminar de análise. A execução deste trabalho subsidia-se na geografia da agricultura, que procura descobrir como as distribuições espaciais das atividades agrícolas estão organizadas e como se transformam no tempo (DINIZ, 1984). Nesta pesquisa, a organização da atividade agrícola e da climatologia geográfica, será analisada de forma conjunta, já que, os estudos de geografia do clima sugerida por Sant'Anna Neto (2001), demarcam a necessidade de superar a busca de resultados que se apresentam como diagnósticos dos efeitos do clima sobre a organização da sociedade, por um significado do valor do clima como fenômeno geográfico (Almeida, 2005).

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA: CLIMA E OCUPAÇÃO AGRÍCOLA

O recorte territorial adotado se restringem as cidades que compõe, a região metropolitana de Londrina, que segundo classificação do IBGE é constituída pelos municípios de Londrina, Jataizinho, Ibiporã, Cambé, Rolândia e Tamarana, entretanto, cabe ressaltar que o município de Jataizinho deixou de ser caracterizado neste trabalho pela ausência de informações e dados necessário às análises.

A escolha da área de estudos foi definida pelo fato da região estar inserida numa importante área produtora de soja do estado do Paraná. O Paraná concentra uma produção média anual equivalente a 10 milhões de toneladas, sendo o segundo estado maior produtor do país, ficando atrás apenas do Mato Grosso (Embrapa, 2010). Na safra 2007/08, o Paraná produziu 11,896 milhões de toneladas de soja, numa área total cultivada de 3,98 milhões de há.

A região metropolitana de Londrina localiza-se no norte do estado do Paraná, na região sul do país, e apresenta bastante contraste em relação aos regimes de precipitação e temperatura (GRINN, 2009). É na região Sul do Brasil, inserido na faixa dos climas subtropicais, que ocorrem os valores mais baixos de temperatura (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007), entretanto o Norte do estado do Paraná localiza-se há uma faixa de transição entre os climas quentes e os climas frios do país, em que as temperaturas médias anuais relativamente baixas variam dos 19,1°C aos 22°C (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

De forma geral, segundo Monteiro (1963 apud Ely *et al.*, 2003) a Região Sul do Brasil é o campo de ação das três principais massas de ar da vertente atlântica da América do Sul, sendo que: a massa Equatorial Atlântica atua de forma mais direta no verão; a massa Tropical atlântica possui atividade na área, durante o ano inteiro; bem como a massa Polar atlântica.

As chuvas dessa região possuem sua gênese associada às oscilações da Frente Polar Atlântica, no verão apresenta um movimento sazonal e, conseqüentemente, maior evaporação, associado ao posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) em latitudes mais altas e a presença marcante dos sistemas equatoriais e tropicais na maior parte do território brasileiro (TARIFA, 1994 apud ELY *et al.*, 2003, p. 497).

No Norte do Estado do Paraná ocorre uma redução dos totais de chuva no período de inverno como característica da transição entre a zona tropical e subtropical (figura 1).

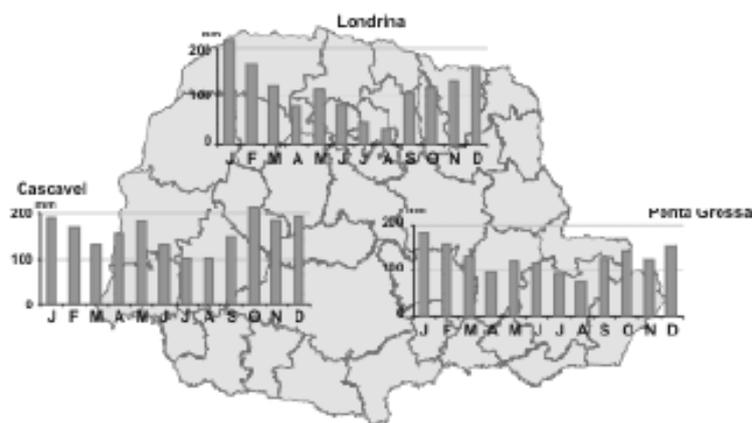


Figura 1 - Distribuição mensal da pluviosidade para o estado do Paraná. Fonte: Almeida (2005).

Para Müller (2001), do ponto de vista fisiográfico, o Norte do Paraná constitui um todo geograficamente bem caracterizado, embora esteja correlacionado com outras regiões. Na análise específica dos fatores climáticos, o caráter de zona de transição aparece ainda no fato de constituir o Norte do Paraná a área de contato entre as massas de ar Tropical Atlântica (Ta) e equatorial-continental (Ec). Para Ely *et al.* (2003), a região Norte e Noroeste é apresentada como zona tropical marginal, com alguns anos periodicamente secos no inverno e de raras geadas noturnas.

Até meados do século XIX o Estado do Paraná apresentava uma ocupação incipiente (ELY *et al.*, 2003), o efetivo processo de ocupação do terceiro planalto paranaense pelas atividades produtivas deu-se no século XX, marcado, segundo Almeida (2000), pelas concessões de terras para companhias privadas de colonização e por empreendimentos governamentais, através de duas frentes. No norte, a chegada da frente pioneira que vinha desbravando a região Sorocabana do Estado de São Paulo, expandiu a fronteira agrícola trazendo a cafeicultura e ocupando vasta região (ELY *et al.*, 2003, p. 498). Atualmente, não há mais a possibilidade de incorporação de novas áreas ao processo de ocupação do território, entretanto, há a possibilidade de reprodução e articulação das áreas existentes, levando em consideração suas necessidades produtivas e de consumo.

---

A soja cultivada (*Glycine Max*) é originária da China e de uso milenar na Ásia, foi disseminada então no ocidente a partir do século XVIII. Primeiramente, a soja foi introduzida na região sul do estado do Rio Grande do Sul e posteriormente, a partir de 1960, expandiu-se rumo ao norte, abrangendo o oeste do estado de Santa Catarina e do Paraná, inclusive as antigas regiões cafeicultoras do norte paranaense (ALMEIDA, 2005). Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo, e o estado do Paraná, é o segundo maior produtor de soja do Brasil. A produção de soja lidera a pauta de exportações e geração de dividendos para o estado e o país.

O aumento progressivo da demanda mundial, e a disponibilidade de vastas áreas agrícola no país tem servido de estímulo e reforço ao aumento da produção, muitas vezes, sem considerar a capacidade ecológica de suporte em determinados ambientes, e as conseqüências sociais e econômicas de um crescimento desequilibrado (ALMEIDA, 2005).

Fisiologicamente, a umidade interna das plantas influencia em muitos processos. A água é um dos principais elementos para a manutenção e preservação das funções vitais da planta, agindo na manutenção da turgescência das células dos tecidos, na posição da planta e de suas folhas em relação à radiação solar (principal fonte de energia), no condicionamento dos mecanismos metabólicos para os processos de fotossíntese, no controle da temperatura, na evapotranspiração e na determinação de flores e frutos (AWAD; CASTRO, 1989), por outro lado, plantas sob déficit hídrico são afetadas na absorção da água, na germinação de sementes, no fechamento estomático, na transpiração, na fotossíntese, na atividade enzimática, no metabolismo do nitrogênio, dentre outros processos. (AWAD; CASTRO, 1989).

A maneira exata na qual o déficit hídrico afeta o crescimento e o desenvolvimento das plantas tem sido foco de debates. Há evidências de que o estresse hídrico interfere no crescimento das plantas através de mecanismos diretos e indiretos que alteram as relações hormonais, nutricionais e de formação de carboidratos (KOSLOWSKI, 1968; NEPOMUCENO *et al.*, 1993a). É necessário levar em consideração, os dois períodos de desenvolvimento nos quais a disponibilidade de água é muito importante: a germinação-emergência, na qual tanto o excesso quanto à falta são prejudiciais a uma uniformidade no estande da população de plantas; a semente precisa absorver pelo menos 50% de seu peso em água para adquirir boa germinação. Durante este período, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total

---

máximo de água disponível e nem ser inferior a 50%; e a floração-enchimento dos grãos (Embrapa, 2006).

O clima é reconhecido como um insumo determinante para o sucesso dos empreendimentos agrícolas. Na produção de soja, os agentes climáticos interferem de forma direta no rendimento final da produção. A imprevisibilidade e variabilidade dos padrões de precipitação em determinada área causam, em culturas de verão como a soja, inconstantes variações no rendimento final, e é justamente por estes fatores que, pretende-se uma aproximação à abordagem da geografia do clima pelo contraste do ritmo da natureza, que por sua vez permite o ritmo do trabalho na agricultura.

## **METODOLOGIA**

A primeira parte do trabalho baseou-se em uma revisão bibliográfica referente ao assunto desenvolvido, buscando compreender a climatologia através da dinâmica atmosférica, tomando como referencia alguns estudos dos principais autores nesta área.

A realização deste trabalho envolveu a participação de algumas instituições (ANA, SUDERHSA, SEAB e IBGE), que contribuíram para a coleta de dados. Posteriormente foram confeccionadas cartas cartográficas importantes para a caracterização dos municípios presentes no recorte de estudos, tanto em relação aos dados de produção e rendimento de soja, quanto pelos dados pluviométricos.

Levando em consideração a metodologia de Almeida (2005), os dados de produção de soja e área plantada foram obtidos junto a SEAB – Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Esses dados foram organizados em planilhas eletrônicas (*excel*), possibilitando efetuar os cálculos de rendimento da soja e de área plantada total. Foram utilizados dados pluviométricos de redes de estações e postos cedidos pelo Instituto Águas Paraná, antiga SUDERHSA, distribuídas ao longo do Estado do Paraná, porém apenas os dados referentes ao recorte territorial que integra a região metropolitana de Londrina foram utilizados neste trabalho. Esses dados, originalmente no formato texto, foram reestruturados em planilha eletrônica.

Seguindo metodologia proposta por Almeida (2005), os dados foram organizados em planilha eletrônica, efetuados os cálculos de rendimento e de área total plantada para a safra de 2005/06, foram representados em gráficos, classificados e estruturados para inserção no sistema de informações geográficas. Todos os dados

---

foram inseridos num sistema de confecção cartográfica (*Philcarto*), onde foram confeccionados mapas facilitando a visualização espacial e gráfica do rendimento da soja.

Os resultados foram analisados levando em consideração, uma nova abordagem à climatologia geográfica, sugerida por Sant’Anna Neto (2001), cujos resultados devem ser apresentados como solução dos efeitos do clima sobre a organização da sociedade, considerando o valor do clima como fenômeno geográfico.

Assim, espera-se identificar o significado que diferentes padrões de precipitação produzem nos municípios que integram a região metropolitana de Londrina, observando, no universo de análise, a vulnerabilidade da cultura da soja em relação ao seu rendimento.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Todas as contribuições em relação ao desenvolvimento da pesquisa serão apresentadas no decorrer deste capítulo. As formas de análise já descritas no material e métodos foram seguidas de forma que os resultados fossem discutidos objetivamente.

Como dito em outros capítulos, os estudos da climatologia geográfica estão relacionados com os processos atmosféricos que agem na distribuição e na organização do homem no território. Na agricultura, pode-se encontrar uma aproximação a esta abordagem, procurando descobrir como as distribuições espaciais das atividades agrícolas estão organizadas e como se transformam no tempo (DINIZ, 1984). O clima determina o início e o fim de determinadas culturas, dessa forma, cada safra de soja, segundo o ano agrícola do estado, compreende os meses de outubro a março, sendo este, exatamente o período representado nos gráficos e mapas.

Dessa forma, para compreender a distribuição espacial da agricultura no recorte de estudos e identificar sua vulnerabilidade perante os fenômenos climáticos, que primordialmente algumas análises referentes à evolução da área plantada serão postas para compreensão e interpretação. Essas análises são importantes para entender a influência da área plantada, em relação ao aumento no rendimento final da produção.

Esse recurso é fundamental para uma análise exploratória sobre o histórico da evolução ou diminuição da produção de soja na área em foco.

Posteriormente, serão trabalhados dados finais de rendimento da soja, levando em consideração a produção de soja de cada município. Juntamente a estas análises, serão interpretados os dados de precipitação mensal do período que compreende respectivamente cada safra, buscando possíveis interferências climáticas no rendimento final de soja.

Para analisar o total da área destinada à cultura da soja para os cinco municípios na safra de 2005/06 (Figura 2), foram necessários dados relacionados à área plantada em hectárie, conforme apresentado no gráfico a seguir:

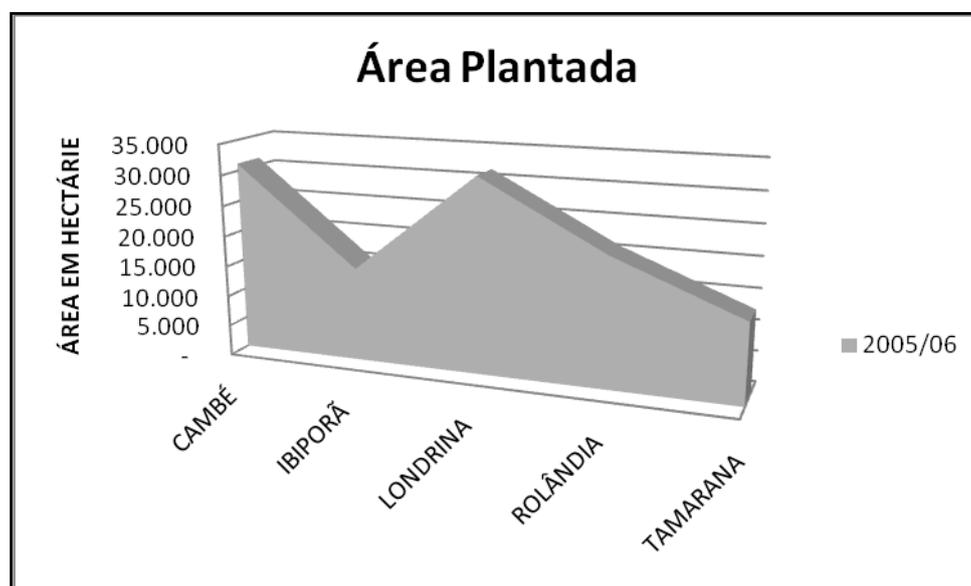


Figura 2: Área total em hectárie da área plantada na safra de 2005/06.

O município de Cambé apresentou durante a safra de 2005/06 uma área destinada a soja em torno dos 31,175 ha, área esta, inferior em torno de 469 ha em relação ao município de Londrina no mesmo período.

Os demais municípios mantiveram estáveis seus índices de área cultivada, sendo 15,300 ha no município de Ibiporã, Rolândia em torno dos 21,000 ha e Tamarana com 13,000 ha. Em relação à produção de soja (Figura 3), pode-se observar que a safra de 2005/06 apresentou discrepância em relação à produção de soja do município de Londrina e a produção de soja do município de Cambé.



Figura 3: Produtividade alcançada pela cultura da soja na safra de 2005/06.

Londrina apresenta uma área destinada a produção de soja superior aos demais municípios. Dessa forma, necessariamente, seria normal que o município produzisse índices superiores de soja. Entretanto, o município de Cambé destacou-se em produção de soja neste ano, superando Londrina em cerca de oito toneladas.

A seguir, os dados de produção (Figura 4) serão detalhados entre os municípios e a partir disso, juntamente com os dados de precipitação pluviométrica acumulada nos meses relacionados à safra de 2005/06, as análises serão elaboradas, atendendo de modo preliminar as pesquisas de vulnerabilidade agrícola no recorte territorial escolhido.

Na produção de soja, a distribuição e a variabilidade espacial das chuvas pode distinguir os possíveis reflexos que influenciam o rendimento da cultura, considerando as sincronias das condições ambientais anteriores, durante e posteriores às necessidades biológicas da cultura num determinado momento (ALMEIDA, 2005).

Segundo Almeida (2005), a semeadura desempenha papel fundamental ao garantir o estabelecimento pleno das lavouras quando efetuada em condições propícias de umidade no solo. O desenvolvimento vegetativo quando ocorre em períodos prolongados de estresse hídrico provoca crescimento reduzido das plantas, e por consequência redução do potencial produtivo. A floração e o enchimento de grãos é a fase mais crítica a qualquer período de déficit hídrico com resultados diretos sobre o

rendimento final, afetando os componentes do rendimento tanto no número e tamanho das vagens quanto na quantidade e no peso dos grãos (ALMEIDA, 2005).

### SAFRA 2005/2006

A característica mais significativa desta safra foi a de um longo período de estiagem no mês de janeiro de 2005 no município de Londrina, com índices de precipitação em torno de 76,6 mm (Figura 5). Na semeadura (NOV/DEZ), os índices mantiveram-se estáveis, exceto no município de Cambé, que apresentou um acúmulo mensal (Dez) na média dos 547 mm.

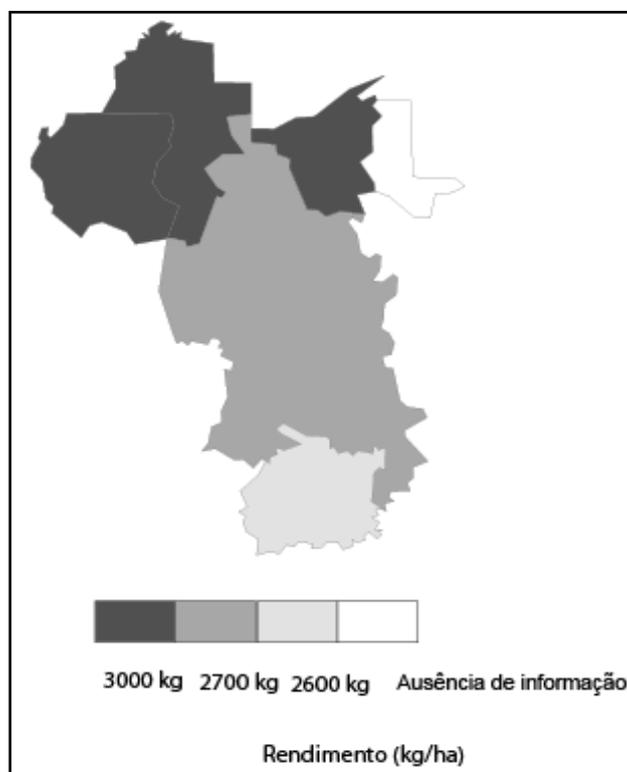


Figura 4. Rendimento de soja por município – Safra 2005/06.

Sabe que as chuvas nas regiões tropicais e, especificamente para as culturas temporárias é a que mais condicionam o rendimento, pois assumem papel de fornecedora de insumos hídricos para o período fenológico das culturas (MARIANO *et al.* 2010).

As irregularidades pluviométricas, e conseqüentemente, a deficiência hídrica, segundo Doorembos e Kassam (1979 p.210) “durante o período vegetativo retarda o

crescimento, principalmente na última parte do período de floração e desenvolvimento da vagem, provocando forte queda de flores e vagens”, confirmado por Berlatto (1987), Camargo (1984), Tubelis (1988), Silva (1997), Almeida (2000).

Considerando os efeitos que os totais de precipitação possam ter influenciado no rendimento da cultura da soja nesta safra para o município de Londrina, pode-se deduzir que foi afetado tanto pela área destinada ao cultivo da soja, inferior as demais safras, quanto por uma queda nos índices pluviométricos registrados no município, principalmente no mês de janeiro, período inicial para a floração da planta, reduzindo o potencial produtivo da cultura.

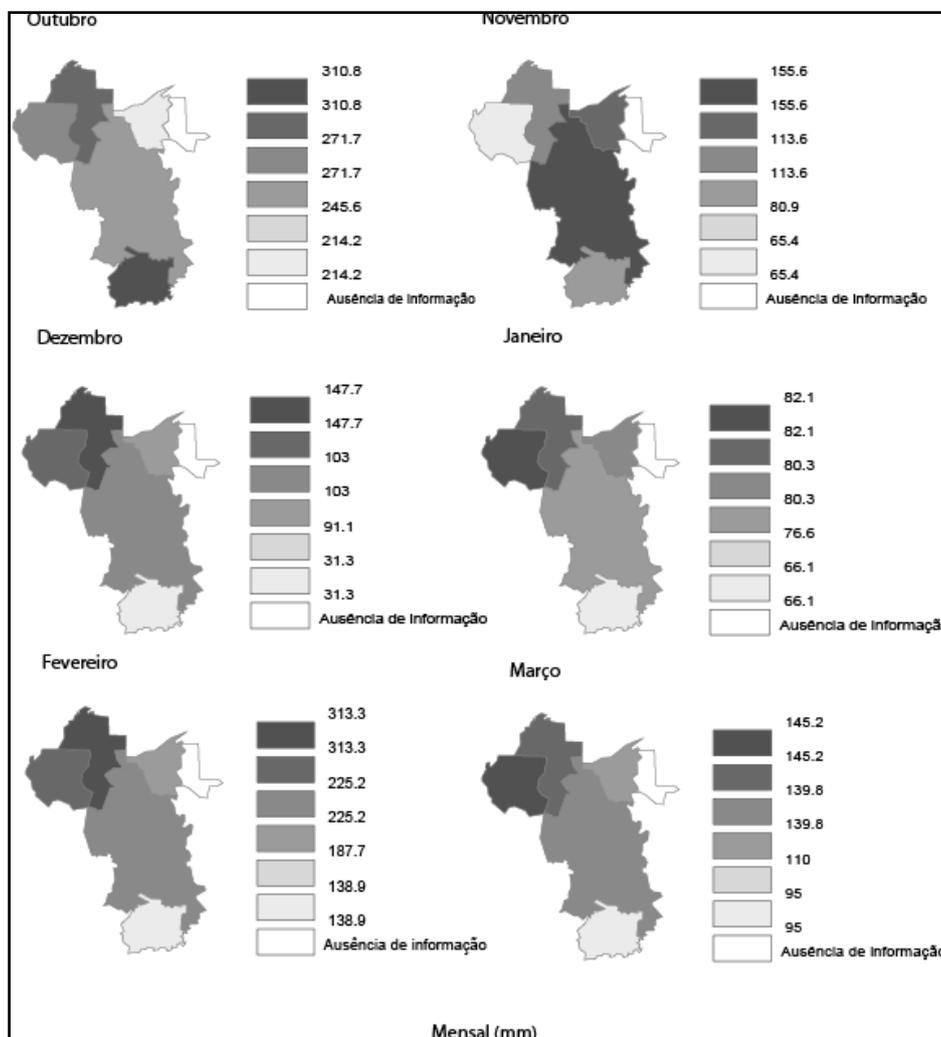


Figura 5. Precipitação acumulada mensal por município na safra de 2005/06.

O mês de Janeiro (Figura 6), período de floração e enchimento de grãos, mostra-se irregular em relação às necessidades hídricas básicas da planta, contrapondo o mês de Fevereiro, para todos os municípios.

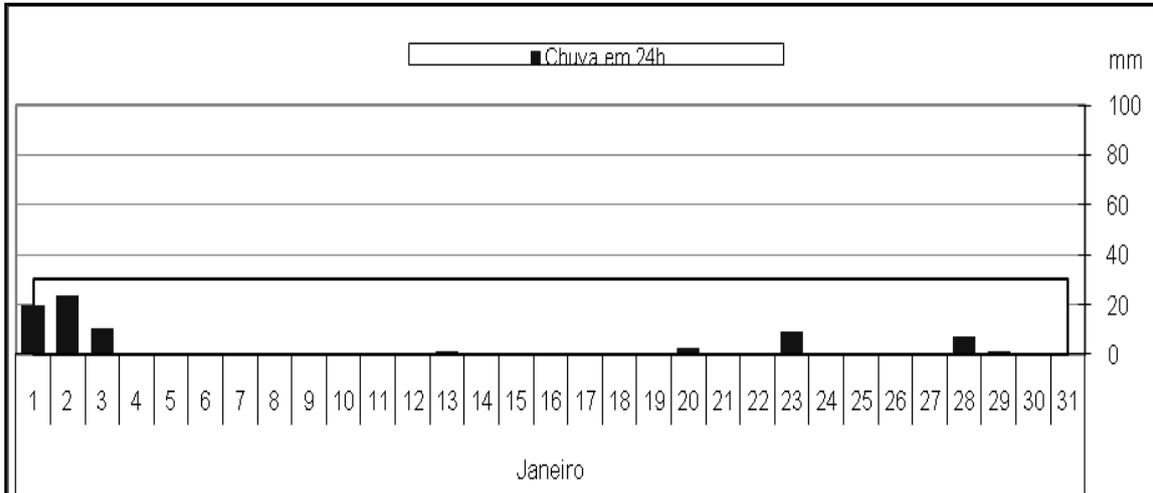


Figura 6: Distribuição diária das chuvas ocorridas no mês de Janeiro de 2006, no município de Londrina – PR.

---

## **CONSIDERAÇÕES**

A realização desse trabalho contribuiu no sentido de associar as análises da precipitação pluvial em relação à vulnerabilidade da cultura da soja nos municípios que integram a região metropolitana de Londrina – Paraná, na safra de 2005/06, como análise preliminar de um trabalho maior.

Com as análises, foi possível identificar interferências no rendimento da cultura de soja no município de Londrina, perante um período de estiagem ocorrido em janeiro de 2006, cuja precipitação média de todo mês manteve-se próximo aos 76 mm. A área destinada ao plantio da cultura de soja no município de Cambé foi inferior a área destinada à soja no município de Londrina, e mesmo assim, Cambé apresentou um rendimento superior, em relação à Londrina, podendo concluir que, o período de estiagem ocorrido no mês de janeiro no município de Londrina, possivelmente contribuiu para a redução no rendimento final da produção de soja para o município.

A redução das chuvas merece estudos aprofundados visando às técnicas de irrigação no planejamento agrícola, visando o desenvolvimento social e econômico.

Não se pretende encerrar as discussões tão profícuas do presente trabalho, já que, o mesmo, é derivado de um projeto mais amplo, cujo intuito é promover os estudos da vulnerabilidade da cultura da soja, nos municípios da região metropolitana de Londrina, para as safras seguintes de 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10.

## REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ALMEIDA, I. R. de. Variabilidade pluviométrica interanual e produção de soja no Estado do Paraná. 2000. 200f. Dissertação (**Mestrado em Geografia**) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2000.
- \_\_\_\_\_, Ivan R. de. O clima como fator de expansão da cultura da soja no Centro Oeste. Presidente Prudente, 2005. 112p. Tese (**Doutorado em Geografia**) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Campus de Presidente Prudente, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- AYOADE, J. O. **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. São Paulo: Ed. Bertrand. Brasil. 1986. p 01-14.
- AWAD, M.; CASTRO, P. R. C. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo: Nobel, 1989.
- BERLATO, M. A. Modelo de relação entre o rendimento de grãos da soja e o déficit hídrico para o estado do Rio Grande do Sul. 1987. 100f. Tese (**Doutorado em Física**) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1987.
- CANFALONE, A. DUJMOVICH, M. N. influência do “déficit” hídrico sobre a eficiência da radiação solar em soja. in: **Revista brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, 195-198. set-dez, 1999..Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v5n3/artigo06.pdf>>. Acesso em: 06 mar, 2009.
- CASTRO, P. R. C; KLUGE, R. A; SESTARI, I. **Manual de Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Editora Agronômica CERES. 2008.
- CONFALONE, A. DUJIMOVICH, M. N. Influência do déficit hídrico sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. In: **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 183-187, 1999b.
- CASAGRANDE, E.C; FARIAS, J.R.B; NEUMAIER, N; OYA, T.; PEDROSO, J.; MARTINS, P.K.; BRETON, M.C.; NEPOMUCENO, A.L. Expressão gênica diferencial durante déficit hídrico em soja. In: **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Lavras, v. 13, n. 2, 2001.
- DINIZ, José A. F. **Geografia da Agricultura**. São Paulo: Difel, 1984.
- DOOREMBOS, J.; KASSAN, A H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução de H. R. GHEYI, et. al. Campina Grande: UFPB,1979. 306p.

- ELY, Deise F.; ALMEIDA, Ivan R. de; SANT'ANNA NETO, João L. Implicações Políticas e econômicas e variabilidade climática no rendimento da cultura do milho no estado do Paraná. In: **Revista do Departamento de Geociências**, Londrina: UEL. Londrina, v. 12, n. 1, 2003.
- EMBRAPA. Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1998/99. Londrina: 1998. 201p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 119).
- FARIAS, J. R. B.; ASSAD, E.D.; ALMEIDA, I.R.; EVANGELISTA, B.A.; LAZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Caracterização de risco climático nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n.2, 2001.
- GÖPFERT, H; ROSSETTI, L. A; SOUZA, J. Eventos generalizados e securidade agrícola. Brasília: IPEA, Ministério do Planejamento, 78p., 1993.
- GRIMM, A. M. Clima da região do Brasil. In: CAVALCANTI, I, F. A; FERREIRA, N. J; SILVA, M, G, A, J; DIAS, M. A. F. S (Orgs). **Tempo e clima no Brasil**. Oficina de Textos. 2009 p. 260 -275.
- KOZLOWSKI, T.T. Introduction. In: KOZLOWSKI, T.T. Water deficits and plant growth. New York: Academic Press, 1968. p.1-20.
- MAEHLER, A. R.; PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; FERREIRA, F.G. Potencial de rendimento da soja durante a ontogenia em razão da irrigação e arranjo de plantas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, p.225-231, 2003.
- MARIANO, Z. de F. **A importância da variável climática na produtividade da soja no sudoeste de Goiás**. 2005. 251f. Tese (Doutorado em geografia)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.
- MENDONÇA, F. Aquecimento global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da região sul do Brasil. Presidente Prudente. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 2, dez/2006, p. 71–86.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil**. Oficina de textos. São Paulo. 2007.
- NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B. & NEUMAIER, N. Respostas fisiológicas de cultivares de soja a disponibilidade hídrica no solo. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, São Carlos, v.5, n.1, p.57, jan/jun, 1993b.
- OLIVEIRA, F.T.G.; SILVA, J. B.; GAZZONI, D. L. & ROWSSING, A. C. Manejo de pragas na cultura da soja; um caso de sucesso da pesquisa. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, Documentos DDT, 1980.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C.; *Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas*. Guaíra, ComTexto, 2002.

---

PESKE, S.T.; DELOUCHE, J.C. Semeadura de soja em condições de baixa umidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p.69-85, jan. 1985.

ROSS, J. L. S., 2001. **Geomorfologia, Ambiente e Planejamento**. Contexto. São Paulo. 80 pp.

SEAB. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento/Departamento de Economia Rural. Acompanhamento de Situação Plantio/Colheita. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/seab>>. Acesso em: 13 nov. 2004.

SILVA, J. R. da et. al (Coord). Desempenho econômico da safra de verão 1996/97: algodão, arroz, feijão, mandioca, milho e soja. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 61-71, 1997.

TUBELIS, A. **A chuva e a produtividade agrícola**. São Paulo: Nobel, 1988.