

## A SOJA EM CEREJEIRAS – RO/BRASIL E AS RELAÇÕES CLIMÁTICAS

1FURLAN, D.N., 2NUNES, D.D., 3AMARAL, J.J.O, 4LIMA, T.R.,  
5SWATANABE, M., 6CHECCHIA, 7T., PINTO, G.C., 8LOBATO, L.C. H.

1 Universidade Federal de Rondônia, UNIR, Rondônia, Fone: (0xx 69) 2182 2123, [deisefurlan@gmail.com](mailto:deisefurlan@gmail.com), 2 Geógrafo, Prof. Dr., Depto. de Geografia, UNIR, Porto Velho – RO, 3 Geógrafo, Prof. Dr., Depto. de Geografia, UNIR, Porto Velho – RO, 4 Geógrafa, Pesquisadora, Depto. De geografia, UNIR, Porto Velho – RO, 5 Acadêmico de Geografia, Pesquisador Colaborador, UNIR, Porto Velho – RO, 6 Pesquisadora Associada do LABOGEOPA, 7 Acadêmica de Geografia, Bolsita/ PIBIC – CNPq - UNIR, Porto Velho – RO, 8 Pesquisador Associado do LABOGEOPA - UNIR, Porto Velho – RO

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

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi o de relacionar as condições climáticas do município de Cerejeiras com os índices de produtividade. Como forma de entender a dinâmica pluviométrica utilizou-se o método de Thornthwaite e Mather. Por meio do qual foram estimados os índices de Evapotranspiração, Excedente e Déficit Hídrico. Para correlacionar os dados de produtividade e pluviosidade foi utilizado o programa BioEstat. Os dados mostram que a soja dispõe de condições hídricas suficientes durante o período de cultivo: outubro a abril. Porém não apresenta significativa correlação com os índices de precipitação durante o período agrícola analisado, 1996/97 a 2003/04. De modo que é possível concluir que, apesar do clima ser um fator importante para os índices de produtividade, os insumos e tecnologia estão tendo maior relevância na expansão desse tipo de cultura na Amazônia, cujo cenário sugere preocupação em torno da substituição das florestas pela soja.

**PALAVRA-CHAVE:** Clima, Soja, Balanço Hídrico, Cerejeiras-RO

**ABSTRACT:** This study aimed to relate the weather conditions of the municipal district of Cerejeiras to the productivity indexes. To understand the pluvial-metric dynamics the Thornthwaite and Mather' method was used to estimate the evapotranspiration, water surplus and deficits indexes. In order to correlate pluvial and productivity data, there was used the software BioEstat. The data show a soybean disposition with enough hydro conditions during the cultivation period, which is from October to April. Notwithstanding it does not present significant correlation to the rain index during the analyzed period, from 1996/97 to 2003/04. The conclusion is, although the climate is an important factor to the productivity index, the used materials and technology have been increasing this kind of plantation in Amazon, and this leads to a certain preoccupation about the potential replacement of the native forest for soybean plantations.

**KEY-WORDS:** Climate, Soybean, Water Balance, Cerejeiras-RO

**INTRODUÇÃO:** Diversos fatores têm influenciado na expansão da soja na região Sul do estado de Rondônia, entre os quais: os investimentos no transporte fluvial, com a implementação da

Hidrovia do Madeira que diminuiu os custos com transporte; e as pressões pela expansão das áreas de lavoura do Noroeste do Estado do Mato Grosso, sobre as áreas de transição de cerrado presente em Rondônia [3, 4]. Portanto, os fatores que podem condicionar a produção de soja são os de ordem natural (clima, solo e relevo); os de ordem técnica (insumos e maquinários) e os sócio-econômicos (políticas de incentivo ao agro-negócio e o mercado externo). Esses fatores concorrem para que se alcance o potencial máximo produtivo da cultura [5]. Mesmo com o avanço em pesquisas e tecnologia, ainda não é possível reduzir a relação de dependência entre as atividades agrícolas e os fatores técnicos e climáticos, que caracteriza as regiões com maior ou menor grau de ampliação das atividades agrícolas. Sendo assim, regiões que apresentam componentes que potencializam o capital e o clima, também evocam uma pressão sobre seus recursos naturais, podendo gerar desequilíbrios ambientais e desigualdades sociais [6]. O propósito deste estudo é o de avaliar as relações entre as condições climáticas e a produtividade de soja, visando detectar possíveis pressões sobre os recursos naturais através da ocupação de novas áreas.

**METODOLOGIA:** A metodologia se baseia em Monteiro [7] que verifica o papel do clima enquanto fornecedor energético com o potencial de regular o espaço de produção agrícola. Foram feitos cálculos de balanço hídrico de acordo com o método de Thornthwaite e Mather [1], referentes ao período de 1998 a 2004 com capacidade de água disponível (CAD) de 50 mm para determinar os índices de Evapotranspiração Real (ETR), Evapotranspiração Potencial (ETP), Deficiência e Excedente Hídrico. Nos cálculos de balanço hídrico foram utilizados dados de precipitação e temperatura obtidos através da estação digital da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária) do município de Vilhena, que representa a estação mais próxima ao município de Cerejeiras e da Secretária de Desenvolvimento Ambiental - SEDAM. Tais cálculos foram desenvolvidos utilizando as planilhas do Excel desenvolvidas por Rolim *et al* [8]. Os dados de produção e produtividade foram obtidos através site do IBGE [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Os dados de produtividade e precipitação foram correlacionados através da equação de SPEARMAN no sistema computacional BioEstat [2].

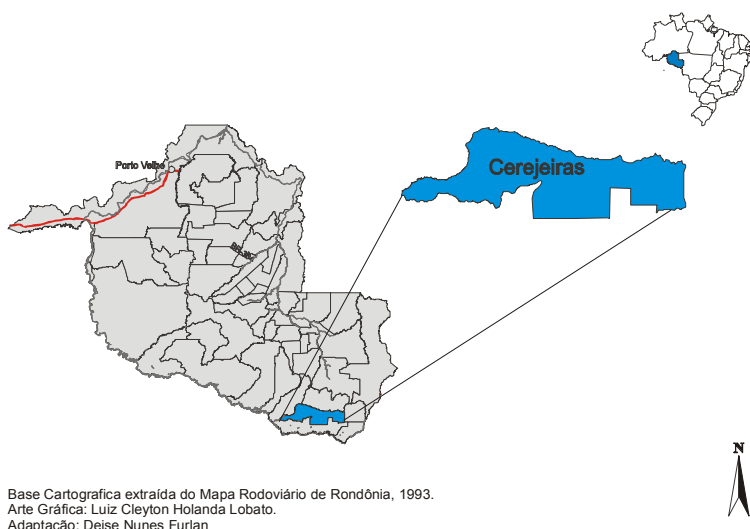


Figura 01: Localização da Área de Estudo

**RESULTADOS:** A estação de crescimento das plantas, que é o período com umidade no solo suficiente para a agricultura de sequeiro, foi definida a partir do cálculo de balanço hídrico mensal. Na metodologia da FAO, a estação de crescimento das plantas tem início quando a precipitação ultrapassar 50% da ETP e termina quando a precipitação tornar-se inferior a 50% da ETP. Com base nesta metodologia, a estação de crescimento das plantas no município de Cerejeiras apresentou regularidade quanto ao início da estação, que ocorre no mês de outubro, porém o fim da estação pode ocorrer em alguns anos no mês de maio e, em outros, somente em junho (Quadro, I). A regularidade no início da estação de crescimento das plantas não apresenta dificuldades para o planejamento das datas de plantio. Assim, as variações observadas no fim dessa estação, que se estende até maio e junho, não assumem grande importância para o fim do período de produção de soja que ocorre geralmente entre os meses de março e abril.

**Quadro I – Estação de Crescimento das Plantas no Período de 1998 a 2004**

LOCAL	ANO	INÍCIO	FIM
VILHENA/ CEREJEIRAS	1998/1999	Outubro	Junho
	1999/2000	Outubro	Maio
	2000/2001	Outubro	Maio
	2001/2002	Outubro	Maio
	2002/2003	Outubro	Junho
	2003/2004	Outubro	Junho

Fonte: Organizado por FURLAN, D.N. a partir de dados da SEDAM e EMBRAPA/Vilhena.

A regularidade observada no início da estação de crescimento das plantas está associada ao início da estação chuvosa e ao aumento dos índices pluviométricos da área de estudo. Os totais pluviométricos do período de outubro a junho foram elevados ficando em média 2015,47mm. Esses valores apresentaram-se regulares, com 205,17mm para o desvio padrão, ou seja, com uma variação de 10,01%. Porém os totais mensais não se apresentam tão regulares, como podemos observar no mês de maio, aonde o desvio padrão chega a 45.7 mm, sendo que a média pluviométrica deste mês foi de 63.59mm, o que caracteriza a irregularidade no final da estação de crescimento das plantas (Quadro II).

**Quadro II – Totais Mensais de Chuva (Mm) no Período de 1998 a 2004**

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Média	197,66	320,19	264,65	386,10	315,49	314,97	137,72	63,59	15,10
D. Padrão	76,06	150,48	106,06	120,18	109,73	103,19	23,69	45,70	18,81
Máxima	346,5	632,73	487,93	607	496	435,1	164,5	157,2	49,8
Mínima	143,98	210,8	160	236,73	168,7	132,79	110,71	21,08	0
Amplitude	202,52	421,93	327,93	370,27	327,3	302,31	53,79	136,12	49,8

Fonte: Organizado por Furlan, D.N. a partir de dados fornecidos pela SEDAM e EMBRAPA/Vilhena.

A disponibilidade desses índices pluviométricos para o desenvolvimento da soja pode ser observada pelos valores da Evapotranspiração Potencial e Real, obtido através dos cálculos de balanço hídrico. A ETR é, em média, 650,32mm, estando bem próximo dos valores de ETP, o que indica que as demandas hídricas são bem supridas nessa região. Na região do município de Cerejeiras, a média dos valores de deficiência hídrica (DEF) são baixos, ficando em 40mm, cujos

maiores danos são causados pelos elevados índices de excedente hídrico, podendo chegar a 600mm nos meses mais chuvosos como novembro (Fig. 02).

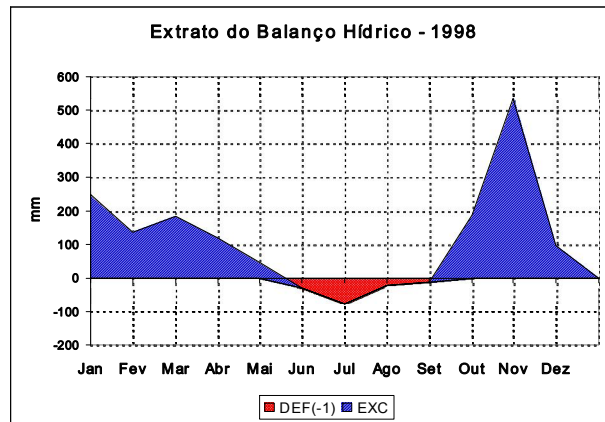


Figura. 02: Déficit e Excedente Hídrico do Município de Cerejeiras. CAD 50mm. Lat. -12.47  
 Fonte: Calculado através do programa desenvolvido por Rolim *et al.*, (1998)

Sabendo-se as características de distribuição da precipitação e a disponibilidade hídrica pelo balanço hídrico das lavouras de soja, buscou-se quantificar a influência que os índices pluviométricos teriam sobre a produtividade da soja. Para isso, os dados de precipitação e produtividade referentes ao período de 1996/97 a 2003/04 foram correlacionados através da correlação de SPEARMAN no sistema computacional Bioestat [2] como mostra a fig 03.

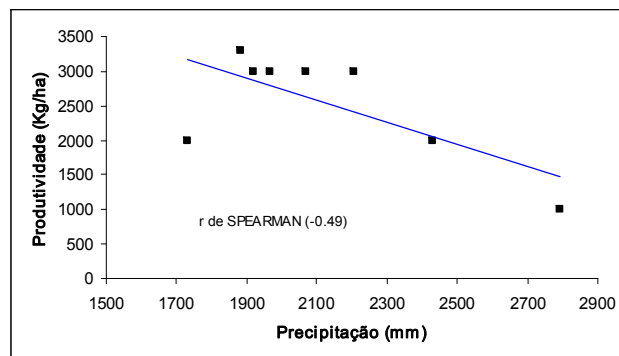


Figura 03: Correlação entre Produtividade (Kg/ha) e Precipitação (mm) para o município de Cerejeiras no período de 96/97 a 03/04.

A análise dos dados mostra baixa correlação entre a precipitação e a produtividade de soja no município de Cerejeiras. Quando os índices pluviométricos aumentam a produtividade tende a cair, o que indica que os excedentes hídricos são prejudiciais ao cultivo da soja. Sabe-se que as perdas decorrentes do excesso hídrico dependem da fase de desenvolvimento em que as plantas se encontram. Na fase de formação das estruturas reprodutivas (flores) os excessos hídricos provocam maiores perdas, pois fazem com que diminuam a formação das flores e conseqüentemente diminuam a formação de legumes, além de diminuir o número de sementes por legume. Apesar disso, caso o excesso hídrico ocorra no período de enchimento dos grãos a planta não sofrerá grandes perdas [9].

**CONCLUSÕES:** A estação de crescimento das plantas tem o início regular no município de Cerejeiras, sendo no mês de outubro em todos os anos estudados. Os índices pluviométricos são elevados, caracterizando os excedentes hídricos presentes durante quase todo o ano, excetuando-se dois ou três meses durante a estação seca. A análise de correlação mostra que os índices pluviométricos não têm significativa relação com os índices de produtividade. Ao contrário disso, a produtividade tende a cair no município de Cerejeiras quando a precipitação aumenta. Ou seja, apesar de insumos e tecnologias utilizadas na lavoura, a produtividade da soja na Amazônia tem a precipitação não como fator determinante, mas limitante. Essa relação ocorre pelos excessos hídricos observados durante o período de cultivo da soja que pode estar causando danos em alguma das fases de desenvolvimento da planta ou mesmo na fase de colheita. Porém, tais hipóteses não podem ser confirmadas por falta de dados diários que comprovem ao certo a fase de desenvolvimento da soja em que ocorreram tais excessos hídricos.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] THORNTON, C.W. & MATHER, J.B. The water balance publications in climatology. Vol. 8, nº1 centerton, New Jersey, 1955.
- [2] AYRES, M.; AYRES, Jr; AYRES, D.L. & SANTOS, A.S. Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas. BioEstat 2.0 – Belém : Sociedade Brasileira Mamirauá; Brasília: CNPq, 2000, xii, 272p.
- [3] NUNES, D. D. Hidrovia do Madeira: (Re) Configuração Espacial, Integração e Meio Ambiente. 379 p. Tese (Doutorado em Ciências: Desenvolvimento Sócio-Ambiental), Belém, 2004.
- [4] SILVA, R.G.da C. Avanço dos Espaços da Globalização: a produção de soja em Rondônia. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2005.
- [5] SANTOS, J.W.M.C. Clima e Produtividade da Soja nas Terras de Cerrado do Sudeste de Mato Grosso. 338p. Tese (Doutorado). 2002, Universidade de São Paulo.
- [6] NETO, J. L. S. & ALMEIDA, E. R. de. A variabilidade das chuvas e a expansão da cultura da soja no Brasil: cenários possíveis sob a hipótese das mudanças climáticas. s/d.
- [7] MONTEIRO, C. A. F. Teoria e Clima Urbano. Instituto de Geografia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1976.
- [8] ROLIM, G.de S.; SENTELHAS, P.C. & BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excell para os cálculos de balanço hídrico: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.1, p.133-137, 1998.
- [9] SCHOFFEL, E.R., *et al.* Excesso hídrico sobre os componentes do rendimento da cultura da soja. Ciência Rural, Santa Maria, v.31, n.1. 2001.