



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Estiagem sobre as culturas de milho e soja no período de 2003-2012 no Rio Grande do Sul



Carolina de Aguiar Monteiro¹; Dejanira Ferreira Braz²; Luciana Barros Pinto³; Claudia Rejane Jacondino de Campos⁴

¹Graduanda, Estudante, Depto de Meteorologia, UFPel, Pelotas–RS, Fone (53) 3275-7328, carolina.am@outlook.com

²Mestre, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, UFPel, Pelotas –RS, deja_braz@yahoo.com.br

³Meteorologista, Prof. Titular, Depto de Meteorologia, UFPel, Federal de Pelotas –RS, luciana.pinto@ufpel.edu.br

⁴Meteorologista, Prof. Titular, Depto de Meteorologia, UFPel, Federal de Pelotas –RS, cjc Campos@ufpel.edu.br

RESUMO: A estiagem é um dos eventos severos (ES) que gera maiores problemas para a agricultura no Rio Grande do Sul (RS), causando perdas na produção, prejuízos financeiros e aumento dos custos na produção de grãos. A ocorrência deste ES é mais frequente na primavera-verão, uma vez que neste período a demanda hídrica atmosférica aumenta e com isso, a perda de água do solo e a evapotranspiração das plantas é maior, em relação ao outono-inverno. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da estiagem nas safras de milho e soja no RS, durante o período de 2003 a 2012. Para a realização deste estudo, foram utilizados dados de registro de ocorrência de estiagem, somente na área rural do RS, para o período de 01/01/2003 a 31/12/2012, obtidos junto ao banco de dados da Defesa Civil do RS (DCRS). Foram utilizados dados históricos de rendimento médio da produção agrícola total do período de 2003-2012, das culturas de soja e milho, da Empresa de Assistência Técnica e Extensão (EMATER). As culturas tiveram seus ciclos de desenvolvimento mais afetadas durante a atuação do fenômeno La Niña e verificou-se que os anos com maiores quebras foram os anos de 2005 e 2012. Em 2005, o rendimento médio de grãos das culturas de soja no estado foram de apenas 654 kg.ha⁻¹, aproximadamente metade do valor registrado no ano anterior (1396 kg.ha⁻¹) e muito inferior à média do período (2772 kg ha⁻¹). O rendimento médio de grãos de milho também foi, em 2005, o menor registrado (1537kg.ha⁻¹) e inferior à média do período (4029kg.ha⁻¹).

PALAVRAS-CHAVE: Estiagem, ENOS, Agricultura

DROUGHT ON CORN AND SOYBEAN CROPS IN THE 2003-2012 PERIOD IN RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT: The drought is one of the severe events (ES) which creates major problems for agriculture in Rio Grande do Sul (RS), causing production losses, financial losses and higher prices for grain production. The occurrence of this ES is more common in spring and summer, since in this period the atmospheric water demand increases and with it, the soil water loss and evapotranspiration of plants is higher, compared to the autumn-winter. Thus, the objective of this study was to evaluate the impact of the drought in corn and soybean crops in RS during the period 2003 to 2012. For this study, drought occurrence of log data were used only in rural area RS for the period of 01/01/2003 to 31/12/2012, obtained from the Civil Defense database RS (DCRS). We used historical data of average income of the total agricultural production in the period 2003-2012, the soybean and corn, from the Technical and Extension Service (EMATER). The cultures had their most affected development cycles during the performance of the La Niña phenomenon and found that the years with major breaks were the years 2005 and 2012. In 2005, the average yield of soybean grain of the state were only 654 kg ha⁻¹, about half the amount recorded in the previous year (1396 kg.ha⁻¹) and far below the average of the period (2772 kg.ha⁻¹). The average yield of grains was also, in 2005, the lowest recorded (1537kg.ha⁻¹) and below the average for the period (4029kg.ha⁻¹).



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



KEYWORDS: Drought, ENSO, Agriculture

INTRODUÇÃO

Vários estudos mostram que a precipitação no Rio Grande do Sul (RS) é bem distribuída ao longo do ano, porém há uma variabilidade espacial significativa, uma vez que a precipitação anual na Metade Sul (MS) é inferior à Metade Norte (MN) do estado (NIMER, 1989). Um dos fatores climáticos que alteram a circulação global e os padrões de precipitação, pode-se citar o fenômeno climático ENOS (El Niño Oscilação Sul), que resulta da interação oceano-atmosfera onde se observa alterações dos padrões normais da Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Dessa forma temos duas fases: Uma quente e outra fria das anomalias da TSM no Oceano Pacífico Equatorial, influencia as condições climáticas, caracterizado pelo aumento de precipitação pluvial durante o episódio de El Niño (fase quente) e à diminuição da precipitação durante atuação do fenômeno La Niña (fase fria) (OLIVEIRA, 2001).

A ocorrência de fenômenos meteorológicos adversos na agricultura do RS, ao longo do ciclo do desenvolvimento podem acarretar em perdas no rendimento, e, conseqüentemente, redução das estimativas de safra. Logo, têm impactos sobre políticas de definição de preços, de logística de transportes e de planejamento de estoques públicos (ASSAD et al., 2007). A maioria dos problemas que afetam as safras no RS devem-se à ocorrência das estiagens e as culturas mais atingidas são as de verão (arroz, feijão, milho, soja e outras) em que as perdas por estiagem alcançam até 60% (ROSSETTI, 2002).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o evento de estiagem no RS ocorrido durante o período de 2003 até 2012, associados a ocorrência de fenômeno ENOS e a influência na agricultura do estado.

METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foram utilizados dados de registro de ocorrência de estiagem, somente na área rural do RS pela Defesa Civil do RS (DCRS), para o período de 01/01/2003 a 31/12/2012, obtidos junto ao banco de dados da DCRS. Para obter a frequência mensal da atuação de estiagens no RS, foram contabilizados o número de dias por mês com registro de estiagem pela DCRS.

Para avaliar a relação entre a ocorrência de estiagens e os fenômenos ENOS, primeiramente foi feita a identificação dos meses com a presença do fenômeno ENOS, para o período de estudo, com base na classificação disponível pelo National Weather Service Climate Prediction Center, que classifica os meses com ocorrência dos fenômenos La Niña (LN), El Niño (EN) e Neutro. Com isso, foi possível contabilizar o total de meses em que a estiagem ocorreu durante a atuação de ENOS. Foram utilizados dados históricos de rendimento médio da produção agrícola total do período de 2003-2012, das culturas de soja e milho, da Empresa de Assistência Técnica e Extensão (EMATER, 2014).

RESULTADOS

Observou-se que 43,28% dos dias com a ocorrência de estiagem ocorreram durante a atuação do fenômeno LN (187 dias), 48,61% em períodos Neutros (210 dias) e 8,10% em anos de EN (35 dias) (Tabela 1). Dentro do período de LN os anos de 2008, 2009, 2011 e 2012 foram os que apresentaram maior ocorrência de estiagem, totalizando 83,95% (157 dias) do total de dias dentro deste tipo de fenômeno. Em períodos de EN foi o ano de 2005 (25 dias – 67,56%), e em períodos neutros, 2004, 2009 e 2012 (144 dias – 69,23%). Pode-se então constatar que as estações de verão e outono mostram uma maior incidência de eventos de estiagem, comportamento associado a padrões de tempo relacionados aos fenômenos ENOS no RS, caracterizado por diminuição na precipitação durante eventos LN (FEDOROVA et al., 2007).

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Em anos de LN o período com maior frequência foi de dezembro a março, que totalizam 173 dias de ocorrência, ou seja, 92,51% dos casos, coincidindo com o padrão de precipitação associado ao LN (BERLATO e CORDEIRO, 2005). Em anos de EN o período com maior frequência foi em janeiro com 27 dias de estiagem, totalizando 72,97% durante o fenômeno, coincidente com atuação do fenômeno EL Modoki que se caracteriza por apresentar anomalias positivas de TSM na região central do Oceano Pacífico (WANG; HENDON, 2007), levando ao aumento da precipitação no nordeste e secas nas regiões sudeste e sul do Brasil. Em anos neutros os meses com maior frequência foram de fevereiro até maio (171 – 82,21%). Estudos mais recentes mostram características diferentes da atuação do EN, o chamado EN Modoki. Dentro do período de 10 anos de estudo (2003 a 2012) observa-se a ocorrência de estiagem durante fenômenos LN, EN e neutros em seis, quatro e oito anos, respectivamente.

Tabela 1 - Número de dias/mês com a atuação de estiagem. Em vermelho e azul, os meses com atuação dos fenômenos EN e LN, respectivamente.

Eventos	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	El Niño	La Niña	Neutro
2003	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	3	0	2
2004	1	9	24	17	3	0	0	1	1	0	0	5	61	7	0	54
2005	25	19	13	1	0	0	0	0	1	0	0	4	63	25	4	34
2006	3	4	17	7	7	2	2	0	0	0	0	0	42	0	24	18
2007	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7
2008	0	0	21	12	1	1	0	0	0	0	0	16	51	0	51	0
2009	17	4	10	21	19	2	0	0	0	0	0	0	73	0	31	42
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0
2011	6	7	0	0	0	0	2	1	0	0	0	17	33	0	30	3
2012	25	14	6	6	17	15	5	2	0	0	0	5	95	0	45	50
Total	79	58	96	67	47	20	9	4	2	1	0	49	432	35	187	210
El Niño	27	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5	35			
La Niña	51	29	54	12	1	1	0	0	0	0	0	39	187			
Neutro	1	28	42	55	46	19	9	3	1	1	0	5	210			

As culturas de milho e soja são culturas de verão que foram muito afetada nos anos de 2005, 2009 e 2012, pela estiagem, com maiores danos relacionados à estiagem ocorrida durante a safra 2004/2005 (Tabela 2). A cultura de milho teve uma redução no rendimento médio de 56%, 20% e 45,34%, nos anos de 2005, 2009 e 2012, respectivamente (Tabela 2).

Em relação à cultura de soja as maiores quebras nas safras foram em 2005 e 2012 (Tabela 2), com quedas bruscas nos rendimentos, nos respectivos anos, de aproximadamente 742 e 1445 kg.ha⁻¹. Dentro do período estudado o ano mais afetado pela estiagem foi o ano de 2012 com uma queda no rendimento de 1445 kg.ha⁻¹. Os anos com maior quebra de safra foram os que tiveram a atuação do fenômeno LN (Tabela 1), ou seja, os anos de 2008, 2009, 2011 e 2012 tiveram quase 50% dos meses com a presença do fenômeno. Já o ano de 2005 teve um diferencial que foi a atuação do fenômeno EN Modoki, o qual ocasionou uma forte estiagem durante o período de verão do ano de 2005, principalmente os meses de janeiro e fevereiro, isso causou grande quebra de safra RS das culturas de soja e milho (IBGE, 2014).

Conseqüentemente o Valor Bruto Produzido (VBP) diminuiu consideravelmente nos anos em que a atuação do fenômeno LN foi mais intenso, teve um decréscimo na safra de milho de 57%, 36% e 58,4%, respectivamente (Tabela 2). A safra de 2005 teve uma redução de 1,8.10⁶ ton em relação à 2004, já em 2012 em relação a 2011 foi de 2,6 10⁶ ton. Conseqüentemente para a cultura de soja não foi diferente, os anos com maior ocorrência de estiagem foram 2005, 2009 e 2012 a produção também teve uma grande queda de aproximadamente 56% e 49,26% respectivamente (Tabela 2). Ainda analisando os

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

2 anos com maior estiagem na cultura de soja o VBP, também teve uma redução na safra de 3 e 5,8 10⁶ton respectivamente, sendo 2012 com o maior prejuízo dentre os 2 anos mais afetados com uma perda de 50% e uma redução de 5,8 10⁶ton (Tabela 2).

Tabela 2 - Área, Produção, Rendimento e Valor Bruto da Produção das culturas de soja e milho do Rio Grande do Sul.

Anos	Milho				Soja			
	Área planta (10 ⁶ ha)	Área colhida (10 ⁶ ha)	Rendimento médio (kg.ha ⁻¹)	Valor Bruto Produzido (R\$10 ⁶)	Área planta (10 ⁶ ha)	Área colhida (10 ⁶ ha)	Rendimento médio	Valor Bruto Produzido
2003	1,4	3,5	3833	5,4	1,4	3,5	2667	1,5
2004	1,3	3,9	2815	3,8	1,2	3,9	1396	1
2005	1,2	4,1	1537	1,1	0,9	3,7	654	0,4
2006	1,4	3,8	3226	2,8	1,4	3,8	1956	1
2007	1,3	3,8	4995	10,8	1,3	3,8	2766	6,7
2008	1,4	3,8	4971	14,7	1,3	3,8	2507	8,8
2009	1,3	3,8	3975	13,4	1,3	3,8	2224	5,6
2010	1,1	4	5730	14,7	1,1	4	2904	6,1
2011	1,1	4	4210	50,3	1	4,1	3121	22,2
2012	1,1	4,2	4993	15	1	4	1982	9,5

A cultura de milho no ano de 2005 teve 1,2 10⁶ha plantado e foi colhido apenas 965 mil ha, ou seja, teve uma quebra na safra de 20% (Tabela 2). Além disso, no ano de 2012 foram plantados cerca de 1,9 10⁶ha e foi colhido apenas 1 milhão uma queda de aproximadamente 10%. A cultura de soja no ano de 2005 teve uma área plantada de aproximadamente 4,1 10⁶ hae foi colhido 3,7 10⁶ ha, sendo uma quebra de 10,7%, já o ano de 2012 a queda na safra foi melhor tendo uma área plantada de 4,2 10⁶ hae foi colhido apenas 4,1 10⁶ hatendo uma queda de 2,6% na safra de soja. Em 2005, o rendimento médio de grãos das culturas de soja no estado foram de apenas 654 kg.ha⁻¹, aproximadamente metade do valor registrado no ano anterior (1396 kg.ha⁻¹) e muito inferior à média do período (2772 kg.ha⁻¹). O rendimento médio de grãos de milho também foi, em 2005, o menor registrado (1537 kg.ha⁻¹) e inferior à média do período (4029kg.ha⁻¹).

CONCLUSÕES

Os anos com maior ocorrência de estiagem foram nos anos de 2005, 2009 e 2012, durante a atuação do fenômeno LN e EN Modoki que provocam uma diminuição na distribuição de precipitação pluvial no RS. O rendimento médio e o VBP das culturas de soja e milho foram afetados pela maior frequência de estiagem. Além disso, foi possível verificar através do calendário agrícola que os meses de plantio das culturas de milho e soja, que vai de agosto até janeiro, ocorre a atuação mais frequente dos fenômeno de LN. Isso fez com que tivesse grandes quebras de safra sendo a maior ocorrendo no ano de 2005.

REFERENCIAS

ASSAD, E; MARIN, F.R; EVANGELISTA, S.R; PILAU, F.G; FARIAS R.B. F; PINTO, H.S; ZULLO, J.JR. Sistema de previsão da safra de soja para o Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília,



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

v.42, n.5, p.615-625, 2007.



BERLATO, M. A.; CORDEIRO, A. P. A. Variabilidade Climática e Agricultura do Rio Grande do Sul. In: **FEDERACITE**. “As Estiagens e as Perdas na Agricultura: Fenômeno Natural ou Imprevidência” Esteio/ RS - EXPOINTER, 2005, cap. 13.

FEDOROVA N.; LEVIT V.; CARVALHO M. H. Eventos de precipitação associados a processos e sistemas sinóticos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.22, n.2, 134-159, 2007.

IPAGRO. 1989. Instituto de Pesquisas Agronômicas. Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul, IPAGRO, Porto Alegre. 102 pp.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático de Produtividade Agrícola. Rio de Janeiro v.26 n.5 p.1-84 maio. 2013

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2 ed, 1989. 421p.

OLIVEIRA, G. S. **O El Niño e você - o fenômeno climático**. São José dos Campos- SP. Editora Transtec, 2001, 155p.

ROSSETTI, A. G. Influência da área da parcela e do número de repetições na precisão de experimentos com arbóreas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 433-438, 2002.

WANG, G.; HENDON H. H.; Sensitivity of Australian rainfall to inter El Niño variations. **Revista Sociedade & Natureza**. v. 20, p. 4211-4226, 2007.