



Cana-de-açúcar - safra 2013/14 - e Fatores Climáticos: panorama dos impactos na produtividade nos Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs) no Estado de São Paulo

1 - INTRODUÇÃO

O Instituto de Economia Agrícola (IEA) e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) divulgaram em 29/01/2015 as estimativas finais para a safra 2013/14 para a cana-de-açúcar obtidas em levantamento realizado entre os dias 3 e 24 de novembro de 2014, em todos os municípios que compõem os 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs).

Os resultados finais em termos estaduais registraram diminuições na área plantada (1,5%), sendo que a maior parcela cabe à área nova (12,8%), visto que a área em produção pouco se alterou (-0,13%), e na produção (9,7%), com volume de 401,2 milhões de toneladas, principalmente pela queda da produtividade que foi de 9,6%, em relação à safra passada. Este quadro é decorrente da conjunção de dois fatores: o primeiro refere-se à política econômica de administração dos preços da gasolina, que inviabilizou a competitividade do etanol, causando desestímulo e, por conseguinte, a crise do setor; o segundo é devido aos baixos índices pluviométricos registrados durante a safra, afetando a produtividade. Este último quadro implicou diferentes comportamentos na queda da produtividade nas regiões produtoras (Figura 1).

Diante desse último, este artigo tem como finalidade analisar a influência das precipitações pluviométricas e temperaturas, ocorridas durante o ano de 2014, nos EDRs onde essa atividade é desenvolvida. Visto serem essas variáveis fundamentais para a cultura da cana-de-açúcar nos seus diferentes ciclos de vida. Para tanto foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo CIIAGRO, UNESP e FATEC/JAHU^{1, 2, 3}. A distribuição dos postos meteorológicos está na figura 2.

Para situar a influência dos fatores climáticos tomou-se como base artigos, dissertações⁴ e teses⁵ realizadas em um passado recente na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ).

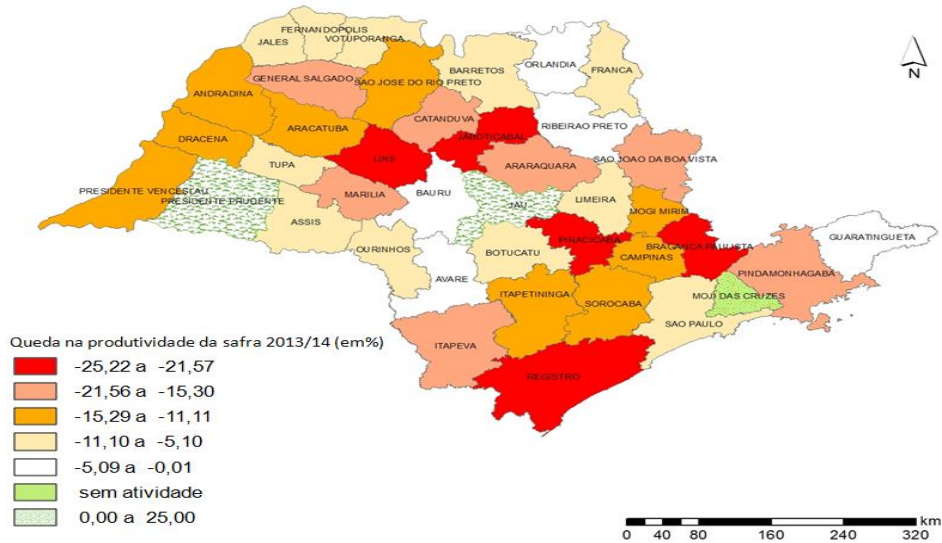


Figura 1 - Comparação da Queda de Produtividade da Safra de Cana-de-Açúcar, Estado de São Paulo, Safra 2013/14 Versus Safra 2012/13.

Fonte: ANGELO, J. A. et al. Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo, 2º levantamento, ano agrícola 2014/15, e levantamento final, ano agrícola 2013/14, novembro de 2014. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 10, n. 1, jan. 2015.

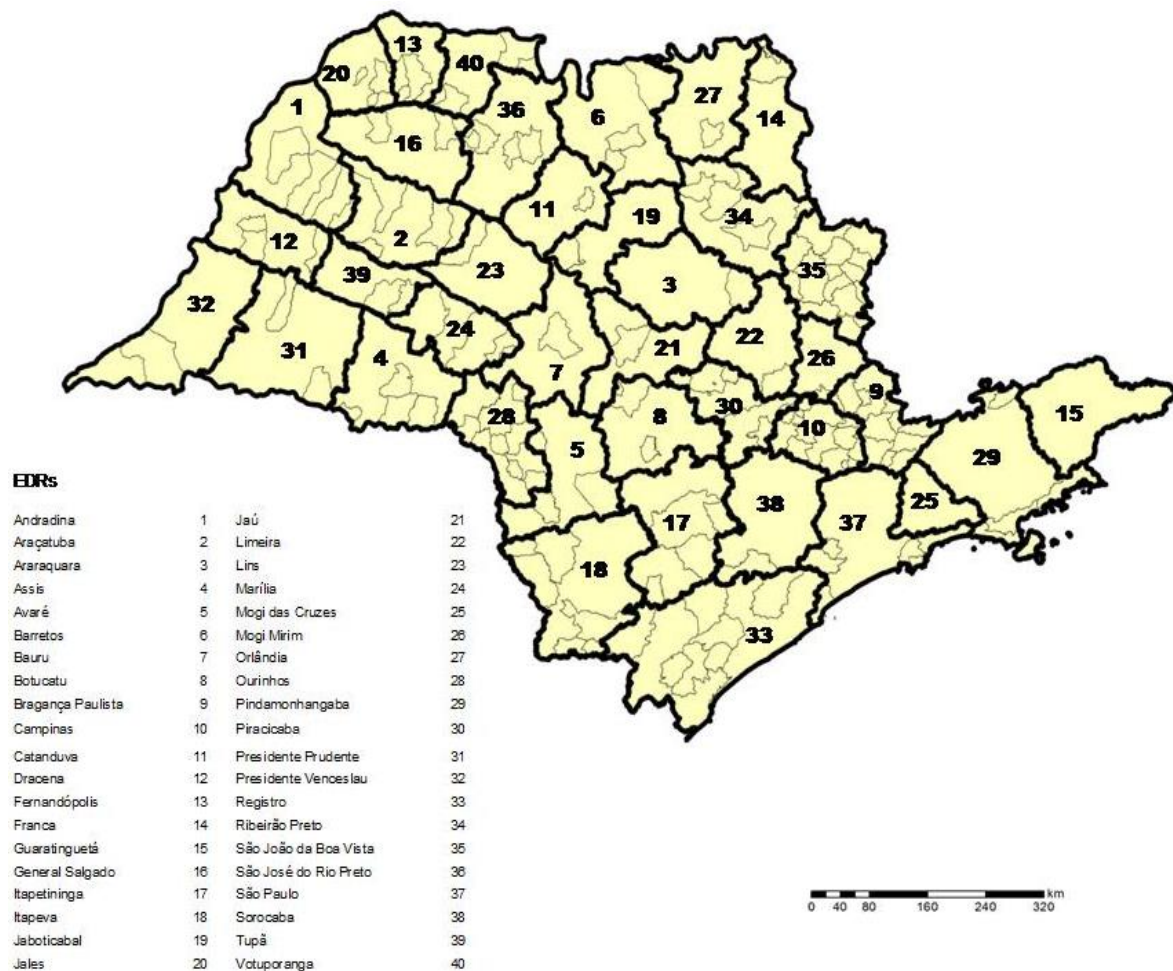


Figura 2 - Distribuição dos Postos Meteorológicos nos Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs).
Fonte: Dados da pesquisa.

2 - BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE OS FATORES CLIMÁTICOS

Em estudo realizado por Marin (2008)⁶, analisando variabilidade espacial e temporal da eficiência produtiva da cana-de-açúcar e o déficit de produtividade ao longo de 16 safras agrícolas, considera-se que os fatores climáticos explicam 43% da variabilidade da eficiência produtiva da cana-de-açúcar, na seguinte ordem de importância: radiação solar, deficiência hídrica, temperatura máxima do ar, precipitação e temperatura mínima do ar. O solo explicou 15% da variabilidade, na média de todas as safras. Fatores socioeconômicos, bióticos e de manejo da cultura explicam, em conjunto, 42% da variabilidade na eficiência produtiva da cana no Estado de São Paulo.

Gouvêa (2008, p. 20)⁷ registra que a

disponibilidade de água para a cana-de-açúcar é o principal fator climático causador da variabilidade da produtividade. Entretanto, devido às variações locais de clima e de variedades, é difícil estabelecer uma relação entre produção e consumo de água pela cana-de-açúcar.

Scardua e Rosenfeld (1987 apud GOUVÊA, 2008)⁸ acrescentam que esse consumo também varia em função do estágio fenológico, do ciclo da cultura (cana planta ou cana soca), das variações climáticas e da água disponível no solo, entre outros fatores.

Barbieri e Vila Nova (1977 apud MARCHIORI, 2004, p. 25)⁹ citam

que a cana requer boa quantidade de umidade no solo no período de crescimento, uma vez que a água tem papel fundamental na turgescência, translocação e na pressão de crescimento e de turgor, porém durante o período de maturação o ideal é que haja redução na água disponível, não drasticamente, mas o suficiente para reduzir o crescimento e induzir a maior concentração de açúcar nos colmos,

e que para alguns autores que durante a safra ou até dois meses antes da época de maturação, a produção de sacarose é inversamente proporcional à quantidade de chuva que ocorreu na região.

Durante os meses iniciais de crescimento e desenvolvimento da cana-de-açúcar, os processos de armazenamento de açúcar operam em tecidos imaturos e nos colmos com pequeno número de nós com internódios completamente desenvolvidos perto da base do talo. Nessa fase, é o crescimento, ao invés de armazenamento de açúcar, a preocupação primária da planta¹⁰.

Em relação à temperatura, a cana-de-açúcar necessita de calor e umidade para uma boa produtividade, temperatura ideal é de 30 a 34°C, se a temperatura estiver maior de 35°C o crescimento é lento, com menor de 20°C é muito lento e acima de 38°C é nulo¹¹.

3 - DISCUSSÃO

No quadro geral estadual, cerca de 80,0% da área explorada com a cultura da cana-de-açúcar apresenta precipitações abaixo dos 1.200 mm (Tabela 1). Já, em relação às tem-

Tabela 1 - Área Total de Cana-de-açúcar no Estado com Precipitação Inferior e Superior à 1.200 mm, Estado de São Paulo, 2014

Descrição	Área total (ha)	Part. %
Área plantada com cana-de-açúcar com precipitação < 1.200 mm/ano	4.855.328,63	0,80
Área plantada com cana-de-açúcar com precipitação > 1.200 mm/ano	1.211.777,63	0,20
Área total plantada no estado	6.067.106,26	1,00

Fonte: Dados da pesquisa.

peraturas médias máximas, foi registrado aumento de 5,5% quando comparado, o ano de 2014 em relação ao anterior e de 3,2% para as temperaturas médias mínimas para o mesmo período, portanto, além de baixa precipitação o ano de 2014 apresentou aumento nas temperaturas médias mínima e máxima (Tabela 2).

Tabela 2 - Variação Percentual de Precipitação e Temperatura Médias Mínimas e Máximas Estaduais entre Períodos, Estado de São Paulo, 2014

Variável	Var. %		
	2014/13	2014/12	2013/12
Precipitação	-21,3	-22,97	-2,13
Temperatura média máxima	5,49	2,62	-2,73
Temperatura média mínima	3,23	0,25	-2,89

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo Marin (2015)¹², a quantidade de água necessária para a cultura atingir seu máximo potencial é em torno de 1.200 a 1.300 milímetros anuais, porém, pode-se observar na figura 3 que todos os principais EDRs do estado, produtores de cana-de-açúcar, encontram-se abaixo do limite inferior, notadamente os situados ao norte e região central de São Paulo (Figura 4). Analisando a importância dessas regiões em termos de participação da área cultivada em relação à área total plantada no Estado de São Paulo em 2014 (Tabela 1), ratificam-se os impactos negativos que as baixas precipitações ocasionaram. Este resultado está consolidado na queda da produtividade apontada na safra 2013/14 (Figura 1).

Pode-se verificar que, regionalmente, os impactos do menor índice pluviométrico afetaram em diferentes escalas esses EDRs na questão relativa à queda da produtividade em comparação à safra anterior (2012/13). Os situados ao norte foram os que sofreram menores quedas: Barretos (-8,1%), Orlandia (-2,8%) e Ribeirão Preto (-3,0%), já os da região central de Araraquara (-8,6%) e Jaboticabal (-21,6%). Cabe ressaltar, em relação a esse último EDR que na safra 2012/13 o rendimento dessa cultura foi de 102 toneladas por hectares, enquanto para a safra 2013/14 foi em torno de 80 t/ha, ou seja, mesmo com as adversidades ocorridas essa região apresentou uma produtividade dentro dos patamares aceitáveis, visto a média estadual ser de 73 t/ha para a safra em análise.

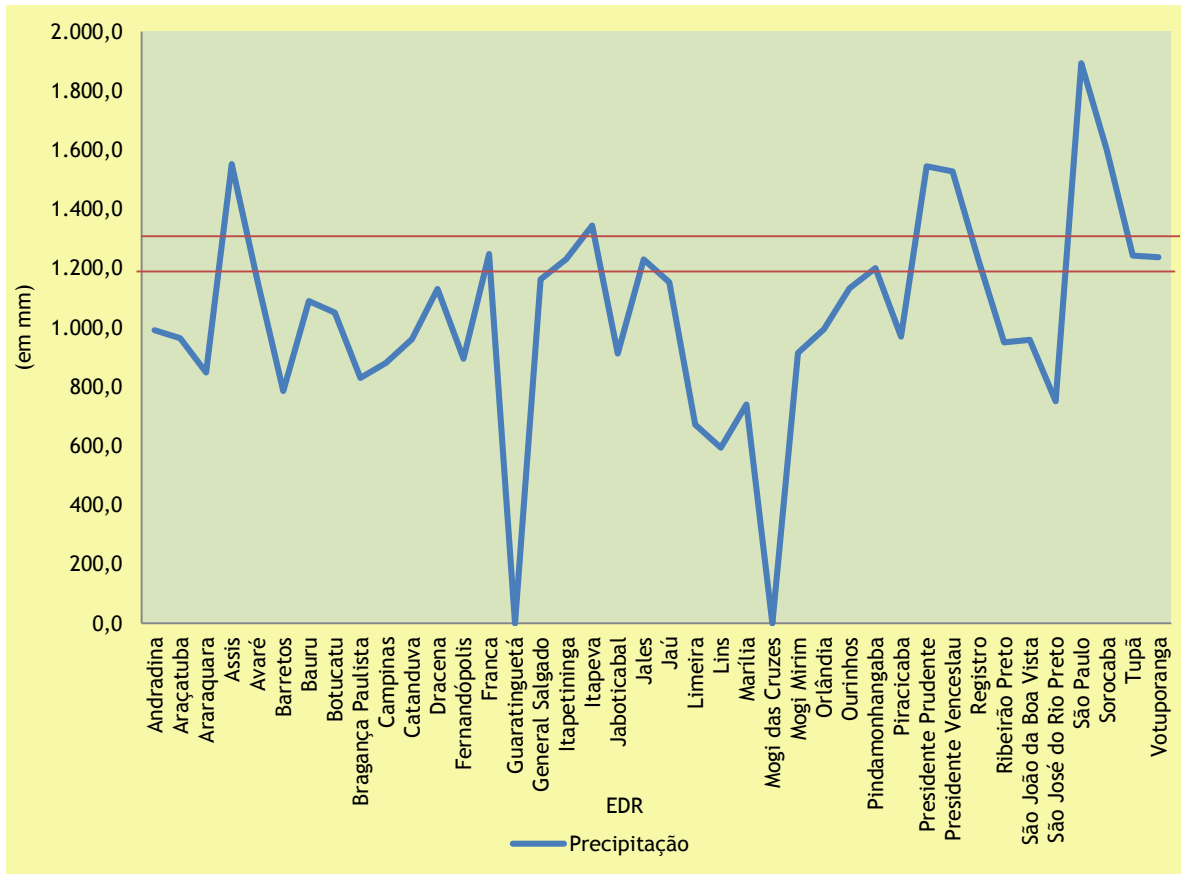


Figura 3 - Precipitação Acumulada nos Escritórios de Desenvolvimento Rural, Estado de São Paulo, 2014.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados básicos do CIIAGRO, UNESP e FATEC/JAHU.

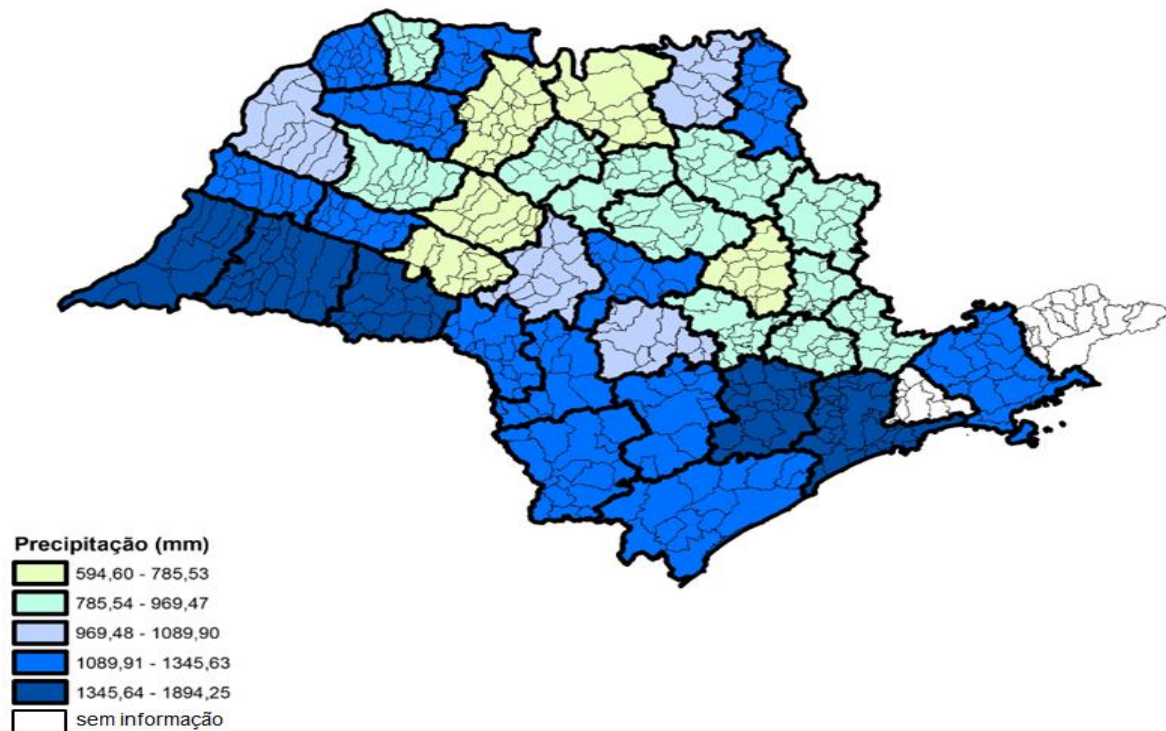


Figura 4 - Precipitação Acumulada nos Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs), 2014.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados básicos do CIIAGRO, UNESP e FATEC/JAHU.

Como já mencionado, pode-se justificar esses resultados devido às variações locais de clima e de variedades, como também a existência de uma relação entre produção e consumo de água pela cana-de-açúcar que varia em função do estágio fenológico, do ciclo da cultura (cana planta ou cana soca), das variações climáticas e da água disponível no solo, entre outros fatores. Assim, pode-se inferir que em tais regiões esses aspectos estão implícitos nos resultados da safra 2013/14.

Para essas mesmas regiões¹³, verifica-se na tabela 3 que os índices pluviométricos se apresentam nos mesmos patamares para os anos de 2012 e 2013, com uma ressalva para o EDR de Jaboticabal onde em 2012 esses índices ficaram abaixo da média. Em relação à temperatura, verifica-se que não somente nessas cinco regiões do estado como também nas demais, ela foi mais elevada na safra 2013/14, como pode ser observado na tabela 2. Apesar desses aumentos da temperatura, admite-se que eles não foram os determinantes para a queda da produtividade, por estarem dentro dos parâmetros ideais para o ciclo no qual a temperatura deve estar entre 30°C e 34°C, assim sugere que a baixa umidade afetou uma boa produtividade.

Ao se analisar dois municípios historicamente tradicionais no cultivo da cana-de-açúcar, Ribeirão Preto e Piracicaba, e tomando como base comparativa a safra 2008/09, até então as safras estavam ocorrendo dentro da “normalidade”, pois, após esse período o setor passou a enfrentar adversidades relativas à política econômica.

Optou-se por iniciar a série nos meses de dezembro do ano anterior, tendo ao menos duas situações em relação à época de plantio, como os pressupostos acima mencionados, como também considerar as características fenológicas da cultura no Estado de São Paulo, ou seja, a época de plantio é fundamental para o bom desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar, que necessita de condições climáticas ideais para se desenvolver e acumular açúcar. Para seu crescimento, necessita de disponibilidade de água, temperaturas adequadas e alto índice de radiação solar. A cultura pode ser plantada em épocas diferentes. A cana-de-açúcar pode ser plantada no sistema de ano-e-meio (cana de 18 meses) entre os meses de janeiro e março, quando nos primeiros três meses, a planta inicia seu desenvolvimento e, com a chegada da seca e do inverno, o crescimento passa a ser muito lento durante os meses de abril a agosto, voltando a vegetar nos sete meses seguintes de setembro a abril, para, então, amadurecer nos demais meses, até completar 16 a 18 meses. Logo, o período de janeiro a março é ideal para o plantio da cana-de-açúcar, pois apresenta boas condições de temperatura e umidade, garantindo o desenvolvimento das gemas, em condições favoráveis a brotação é rápida, o que também reduz a incidência de doenças nos toletes.

Tabela 3 - Precipitação Total Anual e Temperatura Média Máxima e Mínima por EDR, Estado de São Paulo, 2012 a 2014

EDR	Amos- tras	2012			2013			2014			Part. % na área total do estado
		Precipi- tação (mm)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	Precipi- tação (mm)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	Precipi- tação (mm)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	
Andradina	3	1.406,90	31,40	18,44	1.001,63	30,84	18,14	991,80	31,65	18,59	4,72
Araçatuba	3	1.582,97	30,97	18,25	1.008,27	30,27	17,72	964,60	31,62	18,43	4,44
Araraquara	1	1.414,80	28,75	14,53	1.479,60	28,04	14,42	848,50	29,57	14,36	5,41
Assis	4	1.447,35	28,81	15,49	1.831,40	28,26	15,43	1.552,55	29,52	15,93	4,54
Avaré	3	1.438,97	26,79	14,38	1.438,60	25,88	13,84	1.160,10	27,23	14,44	1,22
Barretos	3	1.079,70	30,28	16,71	1.226,80	29,58	16,43	785,53	31,02	16,57	8,28
Bauru	1	1.412,60	28,87	16,75	1.434,60	27,66	16,64	1.089,90	29,23	16,75	1,52
Botucatu	2	1.322,85	26,15	15,34	1.134,75	25,30	14,76	1.050,50	27,05	15,45	1,56
Bragança Paulista	8	1.506,54	26,65	15,11	1.121,04	25,95	14,71	830,21	27,37	15,01	0,05
Campinas	5	1.498,25	27,75	15,46	1.141,97	26,91	15,12	880,55	29,00	15,90	0,44
Catanduva	1	1.152,10	29,52	16,36	1.429,40	28,89	15,96	961,20	30,67	16,81	4,50
Dracena	3	1.282,10	30,70	17,77	1.242,43	30,26	17,38	1.131,37	30,99	17,91	2,68
Fernandópolis	2	1.104,10	30,67	18,72	1.114,00	30,07	18,29	894,65	31,62	18,12	1,30
Franca	1	-	-	-	-	-	-	1.248,90	28,45	17,71	2,38
General Salgado	2	1.463,20	30,60	18,40	1.009,50	30,13	17,94	1.163,80	31,40	18,09	3,37
Guaratinguetá	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Itapetininga	2	1.413,80	25,23	13,01	1.369,70	24,24	12,25	1.231,15	26,13	13,83	0,82
Itapeva	6	1.519,08	25,35	14,12	1.389,34	24,94	14,00	1.345,63	26,03	14,62	0,07
Jaboticabal	1	829,80	31,20	16,24	1.270,90	29,79	15,53	912,20	31,84	13,45	4,93
Jales	3	1.304,20	31,07	18,01	1.145,60	31,01	18,21	1.230,87	32,29	17,46	0,80
Jauú	1	-	-	-	1.503,00	27,90	17,00	1.154,00	28,70	17,50	4,06
Limeira	1	1.320,70	27,89	14,90	987,50	27,31	14,63	672,10	30,12	15,83	2,54
Lins	1	1.119,80	30,34	16,68	993,40	29,97	16,41	594,60	31,32	16,72	3,13
Marília	2	1.550,75	28,18	17,32	1.288,40	27,55	16,79	740,35	29,26	16,73	0,54
Mogi das Cruzes	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Mogi Mirim	1	1.397,80	29,78	15,72	1.131,60	28,95	15,36	914,70	30,42	15,50	0,87
Orlândia	1	-	-	-	-	-	-	994,83	-	-	7,01
Ourinhos	6	1.382,30	27,85	15,74	1.513,90	26,87	15,22	1.132,60	28,10	15,92	1,82
Pindamonhangaba	4	1.627,60	26,05	16,37	1.603,60	25,76	16,12	1.201,13	27,08	15,88	0,03
Piracicaba	4	1.365,68	29,15	15,38	1.313,50	28,22	15,05	969,48	30,33	15,20	2,27
Presidente Prudente	2	1.583,65	28,53	18,71	1.716,75	28,06	18,22	1.545,30	29,09	18,73	4,43
Presidente Venceslau	1	-	-	-	-	-	-	1.527,80	30,19	18,59	2,41
Registro	10	1.426,22	27,05	16,71	1.465,28	25,82	15,91	1.231,06	27,33	17,04	0,00
Ribeirão Preto	5	1.223,83	30,20	16,01	1.483,40	29,30	15,70	950,06	29,96	16,04	6,28
São João da Boa Vista	8	1.298,32	28,13	16,00	1.618,67	27,38	15,37	958,31	29,03	15,62	2,24
São José do Rio Preto	4	1.240,70	30,16	17,24	1.229,48	29,61	17,02	750,83	30,89	17,30	4,84
São Paulo	2	1.750,75	26,59	19,18	2.073,95	25,99	18,40	1.894,25	27,16	18,59	0,00
Sorocaba	1	1.568,20	23,73	13,95	1.743,70	21,08	12,40	1.599,20	23,12	13,18	0,50
Tupã	2	1.448,75	28,03	18,56	1.825,35	27,88	18,06	1.243,70	28,90	18,54	1,53
Votuporanga	2	1.283,05	31,47	18,13	1.281,40	30,74	17,76	1.238,30	31,54	18,15	2,46
Estado	112	1.400,87	28,25	16,28	1.371,08	27,48	15,81	1.079,10	28,99	16,32	100

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados básicos do CIIAGRO, UNESP e FATEC/JAHU.

Existem outros sistemas como o de ano (cana de 12 meses) que é plantada no período de outubro a novembro.

3 - MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO

No período entre dezembro de 2013 e dezembro de 2014, a precipitação acumulada no município foi de 1.118,8 mm, este valor é 40,24% menor do que o registrado entre dezembro de 2008 e dezembro de 2009, quando o acumulado foi de 1.872,20 mm (Figura 5).

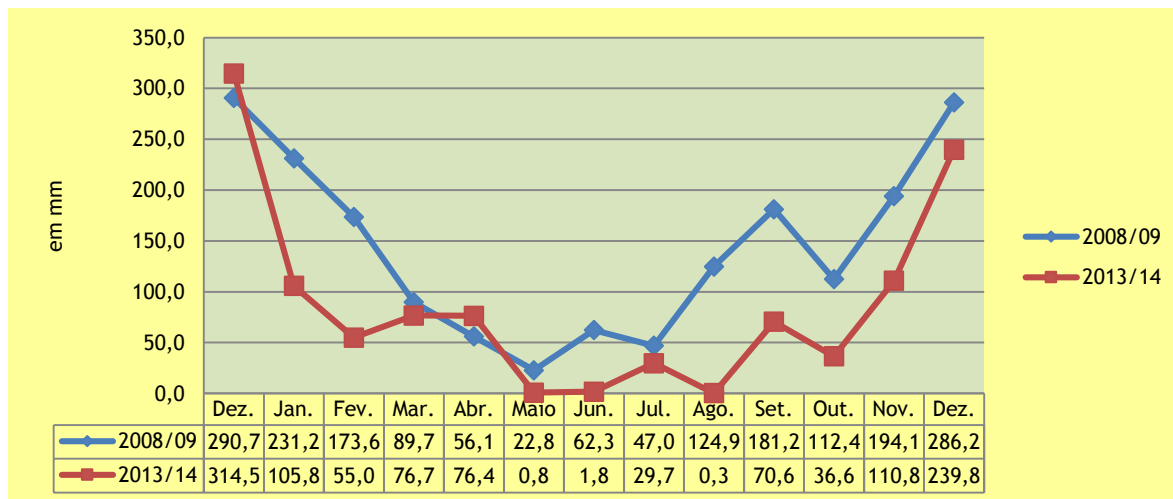


Figura 5 - Dados Diários de Precipitação Pluviométrica do Município de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, 2008/09 e 2013/14.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados básicos CIAGRO.

4 - MUNICÍPIO DE PIRACICABA

No período entre dezembro de 2013 e dezembro de 2014, a precipitação acumulada no município foi de 981,30 mm, este valor é 30,93% menor do que o registrado entre dezembro de 2008 e dezembro de 2009, quando o acumulado foi de 1.420,80 mm (Figura 6).

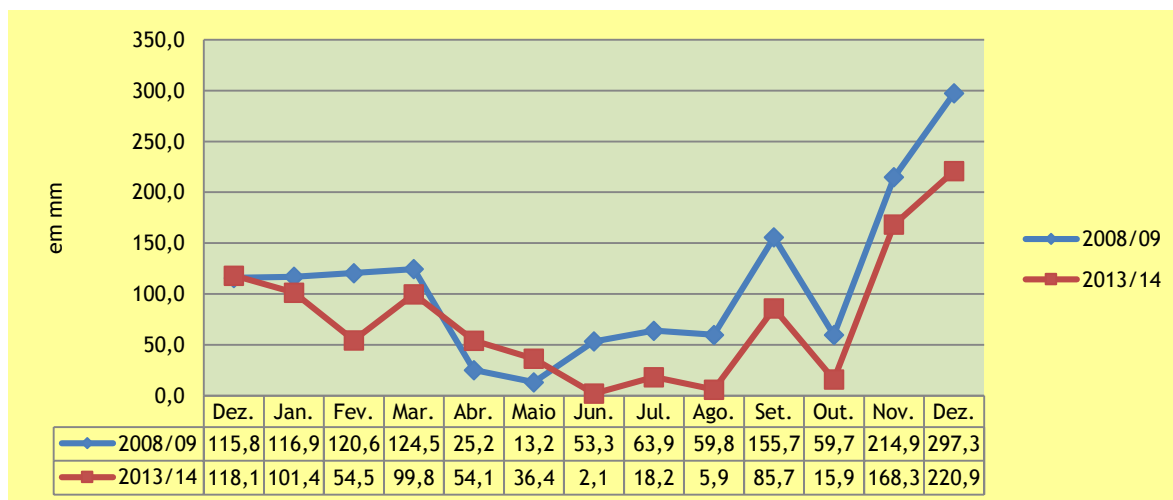


Figura 6 - Dados Diários de Precipitação Pluviométrica do Município de Piracicaba, Estado de São Paulo, 2008/09 e 2013/14.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados básicos CIAGRO.

Observa-se que nessas duas localidades nos meses (janeiro a março) críticos para o bom desenvolvimento da planta sofreram drasticamente a queda pluviométrica, o mesmo acontecendo nos meses de setembro a dezembro de 2014. Esse panorama sugere que a safra 2014/15 sofrerá ainda os efeitos dessa adversidade, mesmo que ocorram chuvas dentro da normalidade nos meses de janeiro a março de 2015, outro ponto extrapolando, o exemplo desses municípios para os demais produtores no Estado de São Paulo, prevê-se uma manutenção do volume produzido e mesmo uma queda para esta safra, no quadro geral do Estado.

¹Das 111 amostras coletadas, 109 são provenientes do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS - CIIAGRO. Banco de dados. São Paulo: CIIAGRO. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2015.

²Os dados referentes ao município de Bauru foram obtidos da UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP. Estação meteorológica automática. São Paulo: UNESP. Disponível em: <http://www.ipmet.unesp.br/index2.php?menu_esq1=&abre=ipmet_html/estacao/historico.php>. Acesso em: mar. 2015.

³As informações referentes ao município de Jaú, foram obtidas da FACULDADE DE TECNOLOGIA DE JAHU - FATEC/JAHU. Estação Hidrometeorológica. São Paulo: FATEC/JAHU. Disponível em: <http://www.fatecjahu.edu.br/estacao/index.php?page=bol_diario>. Acesso em: mar. 2015.

⁴GOUVÊA, J. R. F. *Mudanças climáticas e a expectativa de seus impactos na cultura da cana-de-açúcar na região de Piracicaba, SP*. 2008. 98 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

⁵MARCHIORI, L. F. S. *Influência da época de plantio e corte na produtividade da cana-de-açúcar*. 2004. 273 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

⁶MARIN, F. R. et al. Sugarcane crop efficiency in two growing seasons in São Paulo State, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 43, n. 11, p. 1449-1455, nov. 2008.

⁷Op. cit. nota 4.

⁸Op. cit. nota 4.

⁹Op. cit. nota 5.

¹⁰Op. cit. nota 5.

¹¹FREITAS, C. E. *Qualidade da matéria prima*. Brasília: Embrapa, 2007.

¹²MARIN, F. R. *Árvore do conhecimento cana-de-açúcar*. Brasília: AGEITEC. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CON-TAG01_10_711200516716.html>. Acesso em: 20 fev. 2015.

¹³Dada a representatividade do EDR de Orlandia na produção de cana-de-açúcar, foi calculada a média dos EDRs vizinhos (fronteira), que são Barretos, Ribeirão Preto e Franca, o resultado deste cálculo foi utilizado como aproximação da média de precipitação do EDR de Orlandia para os anos de 2013 e 2014.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, produtividade, safra 2013/14, fatores climáticos, Estado de São Paulo.

Vagner Azarias Martins
Pesquisador do IEA
vagneram@iea.sp.gov.br

Mario Pires de Almeida Olivette
Pesquisador do IEA
olivette@iea.sp.gov.br

Liberado para publicação em: 10/03/2015