

Análise da disponibilidade hídrica nas safras 2014/15 e 2015/16 na Embrapa Soja, Londrina, PR

SILVA, M.C.¹; SIBALDELLI, R.N.R.²; NEUMAIER, N.³; MERTZ-HENNING, L.M.³; NEPOMUCENO, A.L.³; FARIAS, J.R.B.³

¹Unifil, Graduanda em Agronomia, Bolsista CNPq/PIBIC¹; ²Universidade Tecnológica Federal do Paraná;

³Pesquisador (a), Embrapa Soja.

Introdução

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em praticamente todos os processos fisiológicos e bioquímicos. A disponibilidade de água é mais importante em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto o excesso quanto o déficit de água são prejudiciais à obtenção de adequada uniformidade na população de plantas. A semente da soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar boa germinação. Nessa fase, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total máximo de água disponível e nem ser inferior a 50% (TECNOLOGIAS..., 2013).

A necessidade de água na cultura da soja aumenta com o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo após esse período. Segundo dados

da Embrapa Soja, para a produção máxima do rendimento, esta necessidade varia entre 450 a 800 mm/ciclo (TECNOLOGIAS..., 2013).

Sendo assim, o balanço hídrico torna-se uma ferramenta fundamental para agricultura, que poderá ser utilizado no planejamento agropecuário, subsidiando a tomada de decisões quanto a técnicas culturais para conservação da umidade, semeadura, tratos culturais, caracterizações agroclimáticas de uma região, previsões de safras, sendo todos estes fatores dependentes do fator água.

O balanço hídrico climatológico (BHC) foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) para determinar o regime hídrico de um local, sem necessidade de medidas diretas das condições do solo. Para sua elaboração, há necessidade de se definir o armazenamento máximo de água no solo (CAD - Capacidade de Água Disponível), de se ter a medida da precipitação pluviométrica total, e também a estimativa da evapotranspiração potencial em cada período. Com essas três informações básicas, o BHC permite inferir a evapotranspiração real, a deficiência ou o excedente hídrico, e o total de água retirado no solo em cada período.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi analisar o balanço hídrico climatológico (BHC) das safras de 2014/15 e 2015/16 para a Fazenda da Embrapa Soja, em Londrina-PR.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Soja. Os dados de temperatura média do ar e de precipitação pluviométrica foram coletados na estação meteorológica da Embrapa Soja, Londrina – PR, localizada a 23°11' S, 51°11' O e 630 m altitude, durante as safras de verão 2014/15 e 2015/16 nos meses de outubro a março.

Os dados coletados nestas safras foram comparados às médias obtidas na Embrapa Soja (Tabela 1) em todo o período de coleta de dados climáticos deste local, do ano de 1991 a 2015 (SIBALDELLI; FARIAS, 2016).

De posse dos dados climáticos coletados na estação meteorológica da Embrapa Soja, foi calculado o balanço hídrico climatológico sequencial pelo método descrito por Thornthwaite e Mather (1955). Nos cálculos foram utilizadas as planilhas eletrônicas propostas por Rolim et al. (1988). Uma variável importante nesses cálculos é a capacidade de água disponível no solo (CAD) que teve o valor definido como 75 mm (FARIAS et al., 2001).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos pelo balanço hídrico da safra de verão 2014/15 estão apresentados na Tabela 2. Nos primeiros meses da safra (outubro e início de novembro), houve uma baixa precipitação pluviométrica, provocando um severo déficit hídrico. Visto que o déficit hídrico na fase de germinação-emergência é prejudicial à uniformidade de estande (TECNOLOGIAS..., 2013), isto pode ter resultado em diminuição da produtividade, ocasionado prejuízos às lavouras.

Nesta mesma safra houve excesso hídrico no terceiro decêndio de dezembro, seguido de um pequeno déficit no início e meados de janeiro e outro excesso em meados de fevereiro, o final do período de safra, também foi marcado por excedente hídrico.

O total da precipitação pluviométrica durante toda a safra 2014/15 (outubro a março) foi 731,4 mm, valor abaixo da média histórica (Tabela 1), porém, dentro do preconizado como ideal para o ciclo todo da lavoura de soja. Vale ressaltar que os períodos de déficit podem ter promovido dificuldades e/ou atrasos na implantação da lavoura (período de semeadura). Já a temperatura média do ar observada durante esta safra foi 23,5 °C, valor próximo a média histórica (23,2 °C). Cabe ainda ressaltar que a precipitação pluviométrica observada na safra 2014/15 foi 50% inferior em relação à safra 2015/16 (1456,4 mm, Tabela 3), ou seja, choveu duas vezes mais na última safra, ocasionando uma grande diferenciação entre estas duas safras.

Na safra 2015/16 (Tabela 3), observa-se que houve déficit hídrico apenas no terceiro decêndio de janeiro, de pequena magnitude, e no

último mês de safra (março), já mais intenso, porém, provavelmente, não promovendo impactos negativos às lavouras de soja.

As chuvas promoveram excedentes hídricos durante toda a safra 2015/16, com início no mês de outubro e estendendo-se até o terceiro decêndio de fevereiro, chegando a 850,6 mm de excesso hídrico (Tabela 3).

A ocorrência do excesso de chuvas nesta safra foi em função do fenômeno EL NIÑO (fenômeno de interação do oceano com a atmosfera caracterizado por um aquecimento acima do normal das águas do oceano Pacífico Equatorial). Por conta desse fenômeno, para região Sul do Brasil ocorreu um efeito marcante, que foi o aumento de chuvas (CAVALCANTI et al., 2009).

O total pluviométrico acumulado da safra 2015/16 chegou a 1456,4 mm, 157% acima da média histórica (Tabela 1); ultrapassando o valor preconizado como o ideal para o ciclo todo da soja. Com esse excesso de chuva e dias nublados, podem ter ocorrido anomalias que tenham prejudicado o desenvolvimento e rendimento da safra. Em geral, as chuvas foram excessivas principalmente nas fases de florescimento e enchimento de grãos (terceiro decêndio de dezembro até terceiro decêndio de fevereiro). A temperatura do ar média para o período desta safra foi 23,3°C, valor semelhante da média histórica (23,2°C) e 0,2 °C inferior a safra 2014/15.

Assim, com elevado total de precipitação pluviométrica durante a maior parte da safra, a CAD foi atingida, garantindo disponibilidade hídrica suficiente para suprir as necessidades fisiológicas da soja durante todo o período caso as chuvas não fossem o suficiente. Porém com o declínio da precipitação e o aumento da evapotranspiração, ocorrido no mês de março, houve déficit hídrico, onde o total pluviométrico foi menor que a evapotranspiração, promovendo déficit hídrico nos três decêndios de março, totalizando 15,6 mm.

Conclusões

Houve uma grande variação climática entre as safras de verão dos anos de 2014/15 e 2015/16, em especial relacionado à precipitação pluviométrica. Na safra 2014/15 ocorreu déficit hídrico significativo por conta da baixa precipitação pluviométrica no início da safra, o qual pode ter dificultado a implantação da cultura. Em grande contraste, na safra 2015/16 houve um considerável excesso hídrico, ultrapassando em 57% a média histórica de precipitação pluviométrica observada na área experimental da Embrapa Soja.

Referências

CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; DIAS, M.A.F.da S.; SILVA, G.A.J. **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463p.

FARIAS, J.R.B.; ASSAD, E.D.; ALMEIDA, I.R.; EVANGELISTA, B.A.; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, p. 415-421, 2001.

ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, p.133-137, 1998.

SIBALDELLI, R. N. R.; FARIAS, J. R. B. **Boletim agrometeorológico da Embrapa Soja, Londrina, PR - 2015**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 29 p. (Embrapa Soja. Documentos, 371).

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

THORNTON, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, vol. VIII, n.1).

Tabela 1. Médias históricas da temperatura média do ar e precipitação pluviométrica mensal, durante as safras de verão, observadas na área experimental da Embrapa Soja, no período de 1991 a 2015. Embrapa Soja, Londrina, PR.

Mes	Temperatura do ar (°C)	Precipitação pluviométrica (mm)
Outubro	22,1	125,7
Novembro	22,8	137,9
Dezembro	23,6	162,1
Janeiro	23,5	202,4
Fevereiro	23,6	171,4
Março	23,4	128,4
Total	-	927,9
Media	23,2	-

Tabela 2. Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather (1955), seriado por decêndio. CAD no solo de 75 mm. Londrina, PR. Outubro/2014 a Março/2015. Embrapa Soja. Londrina, PR 2016.

Mes	Decêndio	Temp. (°C)	Precipitação (mm)	ETP Thornthwaite(1948)	ETR (mm)	Deficit (mm)	Excesso (mm)
Outubro	1	20,9	5,3	26,36	23,7	2,7	0,0
	2	27,1	0,0	49,84	27,5	22,3	0,0
	3	23,3	8,5	38,96	18,2	20,7	0,0
Novembro	1	23,6	16,6	37,04	21,2	15,8	0,0
	2	22,5	61,0	33,61	33,6	0,0	0,0
	3	23,0	46,9	35,81	35,8	0,0	0,0
Dezembro	1	23,1	55,5	36,26	36,3	0,0	0,0
	2	24,0	21,9	40,14	37,6	2,6	0,0
	3	23,4	127,5	41,66	41,7	0,0	67,7
Janeiro	1	24,2	27,4	40,75	39,6	1,1	0,0
	2	26,3	4,7	49,84	33,1	16,8	0,0
	3	23,3	58,5	40,65	40,6	0,0	0,0
Fevereiro	1	23,3	20,4	36,40	30,4	6,0	0,0
	2	22,2	108,6	31,98	32,0	0,0	43,8
	3	23,8	19,0	29,55	28,8	0,7	0,0
Março	1	22,9	40,2	33,38	33,4	0,0	0,0
	2	22,2	60,5	30,49	30,5	0,0	27,0
	3	23,0	48,9	35,75	35,8	0,0	13,1

Temp = Temperatura média do ar; ETP = Evapotranspiração potencial; ETR = Evapotranspiração real.

Tabela 3. Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather (1955), seriado por decêndio. CAD no solo de 75 mm. Londrina, PR. Outubro/2015 a Março/2016. Embrapa Soja. Londrina, PR - 2016.

Mes	Decêndio	Temp. (°C)	Precipitação (mm)	ETP Thornthwaite(1948)	ETR (mm)	Deficit (mm)	Excesso (mm)
Outubro	1	22,6	109,1	31,73	31,7	0,0	77,4
	2	23,4	37,8	35,29	35,3	0,0	2,5
	3	23,0	68,3	37,86	37,9	0,0	30,4
Novembro	1	22,4	111,9	32,69	32,7	0,0	79,2
	2	23,7	94,3	38,16	38,2	0,0	56,1
	3	22,0	121,9	32,18	32,2	0,0	89,7
Dezembro	1	22,6	32,6	34,52	34,5	0,0	0,0
	2	23,1	65,3	36,60	36,6	0,0	26,8
	3	23,7	98,7	42,90	42,9	0,0	55,8
Janeiro	1	23,9	187,8	39,82	39,8	0,0	148,0
	2	23,4	154,0	37,51	37,5	0,0	116,5
	3	23,8	25,8	42,58	40,8	1,7	0,0
Fevereiro	1	25,0	45,6	42,94	42,9	0,0	0,0
	2	24,7	107,7	41,33	41,3	0,0	54,0
	3	22,3	142,8	28,56	28,6	0,0	114,2
Março	1	23,3	23,6	34,61	33,8	0,8	0,0
	2	23,8	1,1	35,92	25,2	10,8	0,0
	3	23,2	28,1	36,40	32,4	4,0	0,0

Temp = Temperatura média do ar; ETP = Evapotranspiração potencial; ETR = Evapotranspiração real.