

Análise agrometeorológica da safra de soja 2013/2014, em Passo Fundo, RS

Aldemir Pasinato¹
Gilberto Rocca da Cunha²

Introdução

Da combinação entre clima, solo e práticas de manejo dos cultivos, são definidos os chamados “ambientes de produção” que influenciam, de maneira positiva ou negativa, o desempenho produtivo das principais culturas agrícolas. No caso da soja, o rendimento econômico - grãos ou óleo/proteína produzidos por unidade de área colhida - é um atributo cuja variabilidade é dependente da interação entre genótipo e ambiente. A melhor compreensão dessa interação é a base para a definição de práticas de manejo específicas por cultivar e regionalmente orientadas; conforme disponibilidade de recursos do ambiente, em termos hídricos, térmicos e energéticos.

No sul do Brasil, a variabilidade climática associada ao regime pluvial, envolvendo desde abundância de chuvas a períodos de estiagens de curta e longa duração, que contemplam uma diversidade de nuances agronômicas (BERGAMASCHI et al., 2011), tem sido a principal causa de flutuações no rendimento dos cultivos agrícolas de verão, destacando-se a soja tanto pela área cultivada quanto pela importância econômica da produção.

Objetivos

Descrever e avaliar as condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 2013/2014 em Passo Fundo, RS, visando a auxiliar a interpretação de resultados experimentais e de desempenho de lavouras na região.

Método

A descrição e a análise das condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 2013/2014 para a região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, RS, localizada no campo experimental da

¹ Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 3081, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: aldemir.pasinato@embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: gilberto.cunha@embrapa.br

Embrapa Trigo ($28^{\circ} 15' S$, $52^{\circ} 24' W$ e 684 m de altitude), foram feitas com base em observações meteorológicas do período de outubro de 2013 a maio de 2014.

Foram avaliados os regimes térmico [temperatura média do solo a 5 cm de profundidade, temperatura média das máximas (T_x), temperatura média das mínimas (T_n) e temperatura média do ar (T)] e hídrico [precipitação pluvial e demais componentes do balanço hídrico calculado pelo método de Thornthwaite; Mather (1955)], por decêndios e mensalmente. As informações foram confrontadas com os valores de normais climatológicas do período 1961 a 1990, com exceção da temperatura do solo a 5 cm de profundidade, que foi comparada com a série histórica de 1981 a 2010 (SH 1981-2010).

Resultados

Temperatura média do solo a 5 cm de profundidade - analisada nos meses de outubro a dezembro de 2013 (Tabela 1), abrangendo os períodos indicados para semeadura de soja em Passo Fundo: 21 de outubro a 31 de dezembro [para cultivares do grupo I, do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) $< 6,4$], 11 de outubro a 31 de dezembro (para cultivares do grupo II, do GMR $6,4 < GMR < 7,4$) e 1º de outubro a 31 de dezembro (para cultivares do grupo III, de GMR $> 7,4$), de acordo com o Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) - safra 2013/2014 (BRASIL, 2013), para a Macrorregião Sojícola 1, que inclui Passo Fundo (BRASIL, 2013).

Os desvios da temperatura média do solo a 5 cm de profundidade, em relação à série histórica (SH 1981-2010), variaram entre $0,1^{\circ}\text{C}$ (outubro) e $2,3^{\circ}\text{C}$ (dezembro). Em escala decendial, os valores médios variaram de $19,0^{\circ}\text{C}$ (1º decêndio de outubro) até $31,3^{\circ}\text{C}$ (3º decêndio de dezembro). No período de semeadura de soja indicado pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para o município de Passo Fundo, que se estende de 1º de outubro a 31 de dezembro, a temperatura do solo foi sempre superior ao valor de temperatura mínima considerada limitante à germinação das sementes e à emergência de plantas, que é $18,0^{\circ}\text{C}$ (COSTA, 1996). Assim, pode-se inferir que não houve comprometimento da germinação e da emergência de soja em função de temperatura do solo, na safra 2013/2014, em Passo Fundo.

Temperatura média das máximas (T_x), média das mínimas (T_n) e temperatura média (T) do ar - na Tabela 2 são mostrados os valores de temperatura do ar e os respectivos desvios em relação à normal climatológica padrão (1961-1990). Observa-se que, especialmente, no período novembro/2013 a fevereiro/2014, as temperaturas do ar foram elevadas, com todos os indicadores térmicos ($T_x/T_n/T$) apresentando desvios positivos em relação aos valores médios normais, conforme segue (em $^{\circ}\text{C}$): $1,8/0,6/1,2$; $2,4/1,2/1,7$; $1,1/1,0/1,0$; e $1,5/0,5/0,5$, respectivamente. Destacam-se os valores médios de T_x superiores a $30,0^{\circ}\text{C}$ nos 2º e 3º decêndios de dezembro de 2013 ($30,1^{\circ}\text{C}$ e $32,5^{\circ}\text{C}$; respectivamente), no 3º de janeiro ($31,3^{\circ}\text{C}$) e no 1º de fevereiro de 2014 ($34,0^{\circ}\text{C}$). Essas temperaturas do ar elevadas, especificamente no 3º decêndio de janeiro e no 1º decêndio de fevereiro de 2014, combinadas com baixa disponibilidade de água no solo, serviram de base para Forcelini et al. (2014) especularem sobre o favorecimento à fitotoxicidade observada em algumas lavouras de soja na região, após aplicações de fungicidas na fase de enchimento de grãos. Nos demais meses da estação de crescimento (outubro e novembro/2013 e março, abril e maio/2014), os indicadores térmicos ficaram próximos dos valores normais, com todos os desvios, em módulo, inferiores a $1,0^{\circ}\text{C}$.

Regime hídrico (precipitação pluvial) – dados são apresentados na Tabela 3. Salientam-se os desvios negativos em relação aos valores normais nos meses de novembro e dezembro de 2013, com destaque para este último, quando o total mensal de chuva apresentou desvio de $-106,8\text{ mm}$. Em janeiro de 2014 houve equilíbrio entre total de chuva recolhida e a normal climatológica (desvio de $44,0\text{ mm}$) e, em fevereiro, choveu abaixo do padrão climatológico mensal (desvio de $-24,0\text{ mm}$), sendo que, a partir de março de 2014, as chuvas ocorridas superaram

os valores normais. Em síntese, foi uma estação de crescimento de soja marcada por certa irregularidade na distribuição e na quantidade de chuva recolhida, especialmente nas fases de estabelecimento da lavoura e no momento da floração e início do período de enchimento de grãos (fim de janeiro/início de fevereiro de 2014).

Ainda que tenha havido excedentes hídricos durante a estação de crescimento da cultura da soja na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, houve ocorrência de deficiência hídrica ($> 1,0$ mm) no 1º decêndio do mês de novembro de 2013, nos 2º e 3º decêndios do mês de dezembro de 2013 e no 3º decêndio em janeiro de 2014, coincidindo com períodos críticos do ciclo da cultura, como o estabelecimento das lavouras e a floração/início de enchimento de grãos (Tabela 4).

O extrato do balanço hídrico, ilustrado na Figura 1, permite inferir sobre a dinâmica temporal dos componentes do ciclo hidrológico local e a definição dos momentos de deficiência e de excesso hídricos durante a estação de crescimento da cultura. Sob muitos aspectos, o balanço hídrico da safra 2013/2014, representado pela relação oferta (chuva)/demanda de água da soja (evapotranspiração), mesmo que não denote períodos longos e de elevada monta de déficits hídricos, não permite ignorar a possibilidade de algum nível de prejuízo à expressão do potencial de rendimento de grãos da cultura, pela irregularidade e coincidência de períodos de deficiência hídrica em momentos críticos do ciclo da cultura.

A disponibilidade energética regional, representada pela duração do brilho solar (insolação) e pela radiação solar global (Tabela 5), deixa bem evidenciada a coincidência de períodos de temperatura do ar elevada (Tabela 1) em dezembro de 2013 e em janeiro e fevereiro de 2014, com valores também elevados de duração de brilho solar e de densidade de fluxo de radiação solar global.

A seguir, são apresentados os principais registros meteorológicos mensais, obtidos na estação de crescimento da soja na safra 2013/2014, na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo:

Outubro/2013: temperaturas, tanto do ar quanto do solo, bastante próximas do padrão climático normal da região. Para a temperatura média das máximas do ar ($23,8^{\circ}\text{C}$), temperatura média das mínimas do ar ($13,0^{\circ}\text{C}$) e média do ar ($17,7^{\circ}\text{C}$), os desvios foram de $0,0^{\circ}\text{C}$; $0,1^{\circ}\text{C}$; e $0,1^{\circ}\text{C}$. Para as temperaturas médias do solo, a 5 cm e a 10 cm de profundidade, os desvios foram de $0,1^{\circ}\text{C}$ e $-0,1^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Foram recolhidos 186,4 mm de chuva (desvio positivo de 33,5 mm em relação ao valor normal, que é de 152,9 mm), com maior concentração dos eventos de precipitação pluvial na segunda metade do mês (173,4 mm, ou 93% do total mensal).

Novembro/2013: temperaturas do ar e do solo apresentaram desvios positivos em relação aos indicadores térmicos médios mensais. Para as temperaturas média das máximas, média das mínimas e média do ar, os desvios em relação aos valores normais foram de $1,8^{\circ}\text{C}$, $0,6^{\circ}\text{C}$ e $1,2^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Para as temperaturas médias do solo, a 5 e a 10 cm de profundidade, os desvios foram $1,7^{\circ}\text{C}$ e $1,3^{\circ}\text{C}$ acima dos valores normais. O total de precipitação pluvial no mês, 103,8 mm, foi abaixo do valor normal, 131,7 mm. Os eventos de precipitação pluvial concentraram-se após o dia 12. A não ocorrência de chuvas nos primeiros dias do mês pode ter dificultado a semeadura e o estabelecimento da cultura de soja, porém sem maior implicação para o desempenho futuro das lavouras.

Dezembro/2013: temperaturas do ar elevadas e chuva abaixo do padrão climatológico normal (desvio de -106,8 mm) marcaram este mês, em termos climáticos. Os indicadores térmicos temperatura média das máximas, média das mínimas e média do ar apresentaram desvios positivos de $2,4^{\circ}\text{C}$, $1,2^{\circ}\text{C}$ e $1,7^{\circ}\text{C}$ em relação aos valores normais, respectivamente. A temperatura mínima absoluta do ar (menor valor ocorrido no mês) foi de $14,7^{\circ}\text{C}$ (dia 7). Os eventos de precipitação pluvial concentraram-se na primeira metade do mês, contabilizando, nesse período, 87% (57,5 mm) do total mensal (66,4 mm). A condição ambiente foi marcada por elevada demanda

evaporativa da atmosfera, configurada por desvios positivos dos indicadores térmicos do ar (temperaturas) e nos indicadores energéticos, caso da insolação (285,2 h de duração de brilho solar, com 31,0 h acima do valor normal) e da densidade de fluxo de radiação solar (30,20 MJ/m².dia, com 7,85 MJ/m².dia acima do valor normal), além de umidade relativa do ar menor que o valor normal do mês (desvio de -1,6%). A elevada demanda evaporativa do ar, em associação com chuva abaixo do normal, em tese, pode ter influenciado em menor crescimento de plantas.

Janeiro/2014: ocorreram temperatura do ar e chuva acima do padrão climatológico normal da região. As temperaturas médias das máximas (29,4 °C), média das mínimas (18,5 °C) e média do ar (23,1 °C) apresentaram desvios de 1,1 °C, 1,0 °C e 1,0 °C, respectivamente, em relação aos valores normais. Foram recolhidos 193,7 mm de chuva (valor normal de 149,7 mm). Desse total, 89% (172,6 mm) foram concentrados nos primeiros 15 dias Destacou-se, também, a temperatura do ar elevada, especialmente após o dia 17 quando, até o final do mês, em apenas dois dias a temperatura máxima absoluta diária foi inferior a 30,0 °C. A temperatura máxima absoluta desse mês foi de 33,1 °C, registrada no dia 23. A concentração de chuvas no primeiro decêndio do mês, especialmente os eventos de precipitação pluvial entre os dias 1º e 4, atenuaram o problema de chuva abaixo do normal no mês anterior, possibilitando a elevação da umidade do solo e, com isso, favorecendo as lavouras de soja que, nessa época do ano, dependendo da data da semeadura e do grupo de maturidade relativa da cultivar, encontravam-se no período de floração e/ou início de enchimento de grãos.

Fevereiro/2014: temperaturas elevadas, com desvios positivos de todos os indicadores térmicos, tanto do ar quanto do solo, em relação ao padrão climatológico normal, marcaram o mês. Destaca-se o registro de temperaturas do ar elevadas nos primeiros 12 dias, quando as temperaturas máximas absolutas diárias do ar ficaram acima dos 32,0 °C, atingindo, no dia 7, o valor extremo de 34,8 °C. Os indicadores térmicos de temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar apresentaram desvios positivos em relação aos valores normais, de 1,5 °C, 0,5 °C e 0,5 °C; respectivamente. O total de chuva no mês foi abaixo do padrão normal da região: choveu 141,8 mm versus o valor normal de 165,8 mm. Destaca-se que, pelas temperaturas do ar elevadas e pela densidade de fluxo de radiação solar global, também acima do padrão normal (21,78 MJ/m²/dia), a demanda evaporativa da atmosfera nesse mês foi elevada: ETo de 147,1 mm e evaporação do Tanque Classe A de 169,1 mm. Para a agricultura regional, especialmente no tocante às lavouras de soja, apesar do aparente equilíbrio hídrico, diagnosticado pelo confronto entre o recolhimento mensal de chuva (141,8 mm) e o total da ETo (147,0 mm), infere-se que, em função de elevadas temperaturas do ar e da demanda evaporativa da atmosfera, pode ter havido algum comprometimento para a expressão plena do potencial de rendimento de grãos.

Março/2014: Os destaques foram as temperaturas, do ar e do solo, abaixo dos valores normais e chuva acima do padrão climatológico normal da região. Os desvios dos indicadores térmicos mensais, temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar, foram de -0,3 °C, -0,5 °C e -0,3 °C, respectivamente. Também foram negativos os desvios para temperatura mínima média da relva, -2,7 °C, e para temperaturas médias do solo, -1,4 °C, tanto a 5 cm quanto a 10 cm de profundidade. Os eventos de precipitação pluvial foram relativamente bem distribuídos ao longo do mês, ainda que concentrando 97% do total recolhido de água até o dia 23. O valor acumulado no mês, 236,4 mm, superou o valor normal (134,9 mm) em 101,5 mm. A redução da demanda evaporativa da atmosfera (temperatura do ar menor) e as chuvas abundantes e bem distribuídas, superando a ETo mensal (126,6 mm), permitiram a recuperação da umidade do solo e atenuaram, em parte, as implicações de déficit hídrico para os cultivos de verão, especialmente soja, cujas lavouras, majoritariamente, encontravam-se na fase de enchimento de grãos, na região.

Abril/2014: os indicadores térmicos do ar apresentaram desvios positivos de 0,4 °C, 0,9 °C e 0,7 °C para temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar. O total de recolhimento de chuva no mês foi de 137,4 mm e, ainda que superior ao valor normal (99,7mm) em 37,7 mm, não caracterizou um ambiente excessivamente úmido no período. Destaca-se que, do total mensal, em apenas dois eventos de precipitação pluvial, dia 9 (34,0 mm) e dia 12 (82,0 mm), foram contabilizados 84% do recolhimento mensal de chuva. Para a agricultura regional, não houve, dificuldades relevantes que possam ser

atribuídas às condições meteorológicas registradas, em especial para as operações de colheita.

Maio/2014: Foram registrados indicadores térmicos médios mensais próximos aos valores normais, com desvios entre -0,5 °C e 0,2 °C, e precipitação pluvial acima da normal climatológica (desvio de 106,8 mm). Especificamente para temperatura média das máximas (20,2 °C), temperatura média das mínimas (11,1 °C) e temperatura média do ar (14,7 °C), os desvios foram de -0,5 °C, 0,2 °C e de -0,5 °C. Quanto à precipitação pluvial, houve recolhimento mensal de 221,12 mm, com desvio de 106,8 mm em relação à normal climatológica (114,3 mm). Destaca-se que a maior concentração de chuvas deu-se nos dias 21 e 22, contabilizando 115,4 mm, representando 52% do total mensal (221,1 mm). Para soja, não houve prejuízo causado pelo clima em maio, mesmo porque colheitas são cada vez mais raras nessa época do ano, com o uso de cultivares precoces e de semeadura no cedo. Nesse sentido, não houve dificuldades maiores para colheita de lavouras remanescentes de soja (em semeaduras tardias).

Considerações finais

O clima da estação de crescimentos de soja, na região de Passo Fundo, safra 2013/2014, foi marcado por certa irregularidade na distribuição de chuvas, especialmente na fase inicial do ciclo, nos meses de novembro e dezembro de 2013, e por alguns períodos de deficiência hídrica, de curta duração, no fim de janeiro e no início de fevereiro de 2014, coincidindo com os períodos críticos de floração/início de enchimento de grãos. Quanto ao regime térmico, as temperaturas do ar não foram inferiores a 10,0 °C e superaram o valor de 30,0 °C em dezembro (2º e 3º decêndios), janeiro (3º decêndio) e fevereiro (1º decêndio), sendo estes os limites térmicos mais adequados para o cultivo de soja no Brasil (FARIAS et al., 2009). A chuva, na estação de crescimento, superou tanto a faixa de 650-700 mm, para o ciclo total da cultura, quanto a de 130-300 mm na fase crítica delimitada pelos estádios R1-R6 (FEHR; CAVINES, 1977), com duração entre 30 e 60 dias. Essa quantidade de chuvas, ocorridas entre janeiro e março, são indicadas por Farias et al. (2009) como suficientes para obtenção de rendimentos elevados em soja. Todavia, pela irregularidade na distribuição de chuvas e elevada demanda evaporativa da atmosfera, associadas a elevadas temperatura do ar e densidade de fluxo de radiação solar, não se pode descartar certa limitação, em termos de disponibilidade de recursos do ambiente, para a expressão do potencial de rendimento da soja.

Referências

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; SANTI, A.; CUNHA, G. R. A “seca” no enfoque agronômico. In.: SUSTENTABILIDADE como fator de competitividade em sistemas agropecuários. Esteio: Federacite, 2011. p. 80-100. (Federacite, 19).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 72, de 8 de julho de 2013. Aprova o Zoneamento agrícola para a cultura de soja no estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2013/2014. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jul. 2013. Seção 1, p. 180. Disponível em: <<http://anexosportal.datalegis.inf.br/arquivos/1196595.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2014.

COSTA, J. A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Ed. Autor, 1996. 233 p.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Soja. In.: MONTEIRO, J. E. B. A. **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, DF: INMET, 2009. p. 261-277.

FEHR, W. R.; CAVINES, C. E. **Stages of soybean development.** Ames: Iowa State University, Department of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).

FORCELINI, C. A.; ZUCHELLI, E.; FERRI, G.; MAUREN, L.; ZANON, R.; RIZZARDI, M. Fitotoxicidade de fungicidas em plantas. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 23, n. 139, p. 7-13, 2014.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel para cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de culturas e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

THORNTONTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance.** Centerton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication of Climatology, v. 8, n. 1).

Tabela 1. Temperatura média decendial e mensal do solo a 5 cm de profundidade - ocorrida (OC), média da série histórica (SH) de 1981-2010 e desvio em relação à série histórica (DSH 1981-2010), durante o período de outubro a dezembro de 2013, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2014.

Mês/2013	Temperatura do solo (5 cm)					
	Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	SH 81-2010	DSH 81-2010 ⁽¹⁾
----- °C -----						
Outubro	19,0	21,3	20,9	20,4	20,3	0,1
Novembro	25,0	24,4	25,5	25,0	23,4	1,6
Dezembro	25,0	28,4	31,3	28,2	25,9	2,3
Média	-	-	-	24,5	23,2	1,3

⁽¹⁾ DSH 81-2010 = (OC - SH).

Tabela 2. Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média das médias das mínimas e relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2013 a maio de 2014, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2014.

Mês-ano	Temperatura média das máximas (Tx)						Temperatura média das mínimas (Tn)						Temperatura média do ar (T)					
	Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN ⁽¹⁾	1°	2°	3°	OC	NO	DN ⁽¹⁾	1°	2°	3°	OC	NO	DN ⁽¹⁾
Out. 2013	21,9	24,3	25,1	23,8	23,8	0,0	11,0	14,2	13,8	13,0	12,9	0,1	15,6	18,7	17,7	17,6	0,1	
Nov. 2013	27,4	28,3	27,7	27,8	26,0	1,8	14,7	15,3	16,2	15,4	14,8	0,6	20,3	21,0	21,1	20,8	19,6	1,2
Dez. 2013	27,9	30,1	32,5	30,2	27,8	2,4	16,9	16,9	19,3	17,7	16,5	1,2	21,5	22,8	25,1	23,1	21,4	1,7
Jan. 2014	28,7	28,1	31,3	29,4	28,3	1,1	18,3	17,9	19,4	18,5	17,5	1,0	22,5	22,5	24,4	23,1	22,1	1,0
Fev. 2014	34,0	27,6	26,8	29,5	28,0	1,5	20,1	16,4	17,4	18,0	17,5	0,5	25,5	21,1	20,8	22,5	22,0	0,5
Mar. 2014	25,9	26,9	26,4	26,4	26,7	-0,3	15,1	17,4	15,0	15,8	16,3	-0,5	19,9	21,1	19,6	20,2	20,5	-0,3
Abr. 2014	28,1	22,6	21,7	24,1	23,7	0,4	17,4	13,6	12,1	14,4	13,5	0,9	21,9	17,3	15,7	18,3	17,6	0,7
Maio 2014	22,2	22,7	15,6	20,2	20,7	-0,5	13,1	12,0	8,2	11,1	10,9	0,2	16,7	16,0	11,3	14,7	15,2	-0,5
Média	-	-	-	26,4	25,6	0,8	-	-	-	15,5	15,0	0,5	-	-	-	20,0	19,5	0,5

⁽¹⁾ DN = (OC - NO).

Tabela 3. Precipitação pluvial decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961-1990 e desvio em relação à normal (DN) – durante o período de outubro de 2013 a maio de 2014, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2014.

Mês-ano	Precipitação pluvial					
	Decendial (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	NO	DN ⁽¹⁾
----- mm -----						
Out. 2013	7,3	31,4	147,7	186,4	152,9	33,5
Nov. 2013	3,6	77,0	23,2	103,8	131,7	-27,9
Dez. 2013	56,3	1,2	8,9	66,4	173,2	-106,8
Jan. 2014	102,2	74,1	17,4	193,7	149,7	44,0
Fev. 2014	40,2	34,0	67,6	141,8	165,8	-24,0
Mar. 2014	102,4	98,3	35,7	236,4	134,9	101,5
Abr. 2014	34,0	84,7	18,7	137,4	99,7	37,7
Maio 2014	30,3	9,9	180,9	221,1	114,3	106,8
Total	-	-	-	1.287,0	1.167,0	120,0

⁽¹⁾DN = (OC - NO).

Tabela 4. Componentes do balanço hídrico climático decendial, pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), para o período outubro de 2013 a maio de 2014, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2014.

Mês-ano	Decêndio	Componente do balanço hídrico ⁽¹⁾						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
								mm
Outubro 2013	1º	7,3	19,7	-12,4	63,6	18,7	1,0	0,0
	2º	31,4	27,2	4,2	67,8	27,2	0,0	0,0
	3º	147,7	29,6	118,1	75,0	29,6	0,0	111,0
Novembro 2013	1º	3,6	30,7	-27,1	52,2	26,4	4,4	0,0
	2º	77,0	32,1	44,9	75,0	32,1	0,0	22,1
	3º	23,2	31,7	-8,5	66,9	31,3	0,5	0,0
Dezembro 2013	1º	56,3	32,1	24,2	75,0	32,1	0,0	16,1
	2º	1,2	35,0	-33,8	47,8	28,4	6,6	0,0
	3º	8,9	44,7	-35,8	29,7	27,1	17,7	0,0
Janeiro 2014	1º	102,2	32,4	69,8	75,0	32,4	0,0	24,4
	2º	74,1	31,7	42,4	75,0	31,7	0,0	42,4
	3º	17,4	39,4	-22,0	55,9	36,5	2,9	0,0
Fevereiro 2014	1º	40,2	37,9	2,3	58,2	37,9	0,0	0,0
	2º	34,0	26,3	7,7	66,0	26,3	0,0	0,0
	3º	67,6	20,1	47,5	75,0	20,1	0,0	38,4
Março 2014	1º	102,4	23,0	79,4	75,0	23,0	0,0	79,4
	2º	98,3	25,3	73,0	75,0	25,3	0,0	73,0
	3º	35,7	24,3	11,4	75,0	24,3	0,0	11,4
Abril 2014	1º	34,0	27,1	6,9	75,0	27,1	0,0	6,9
	2º	84,7	17,8	66,9	75,0	17,8	0,0	66,9
	3º	18,7	15,2	3,5	75,0	15,2	0,0	3,5
Maio 2014	1º	30,3	17,3	13,0	75,0	17,3	0,0	13,0
	2º	9,9	16,3	-6,4	68,9	16,0	0,3	0,0
	3º	180,9	9,7	171,2	75,0	9,7	0,0	165,0

⁽¹⁾ Calculados conforme Rolim et al. (1998).

P = precipitação pluvial, ETP = evapotranspiração potencial, A = armazenamento de água, ETR = evapotranspiração real, D = deficiência hídrica, E = excesso hídrico.

Tabela 5. Insolação e radiação solar global decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2013 a maio de 2014, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2014.

Mês-ano	Insolação						Radiação solar global					
	Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	NO	DN ¹	1º	2º	3º	OC	NO	DN ¹
----- h -----												
Out. 2013	80,5	59,7	71,0	211,2	202,3	8,9	22,9	22,4	21,0	22,1	17,7	4,3
Nov. 2013	86,8	80,3	81,4	248,5	220,6	27,9	24,9	25,5	23,9	24,7	20,5	4,3
Dez. 2013	63,2	111,1	110,9	285,2	254,2	31,0	24,1	33,7	32,8	30,3	22,4	7,9
Jan. 2014	70,8	73,7	98,8	243,3	238,8	4,5	21,1	22,5	24,7	22,8	21,4	1,4
Fev. 2014	106,3	80,6	46,7	233,6	208,1	25,5	26,1	22,6	16,6	22,1	20,0	2,2
Mar. 2014	73,3	52,2	79,2	204,7	207,0	-2,3	19,0	16,6	21,3	19,0	16,9	2,1
Abr. 2014	65,5	52,4	55,9	173,8	185,2	-11,4	18,3	14,2	17,0	17,2	13,7	3,5
Maio 2014	58,6	71,6	39,3	169,5	181,1	-11,6	12,6	13,7	8,2	11,4	11,1	0,3
Média	-	-	-	221,2	212,2	9,1	-	-	-	21,2	18,0	3,2

¹ DN = (OC - NO).

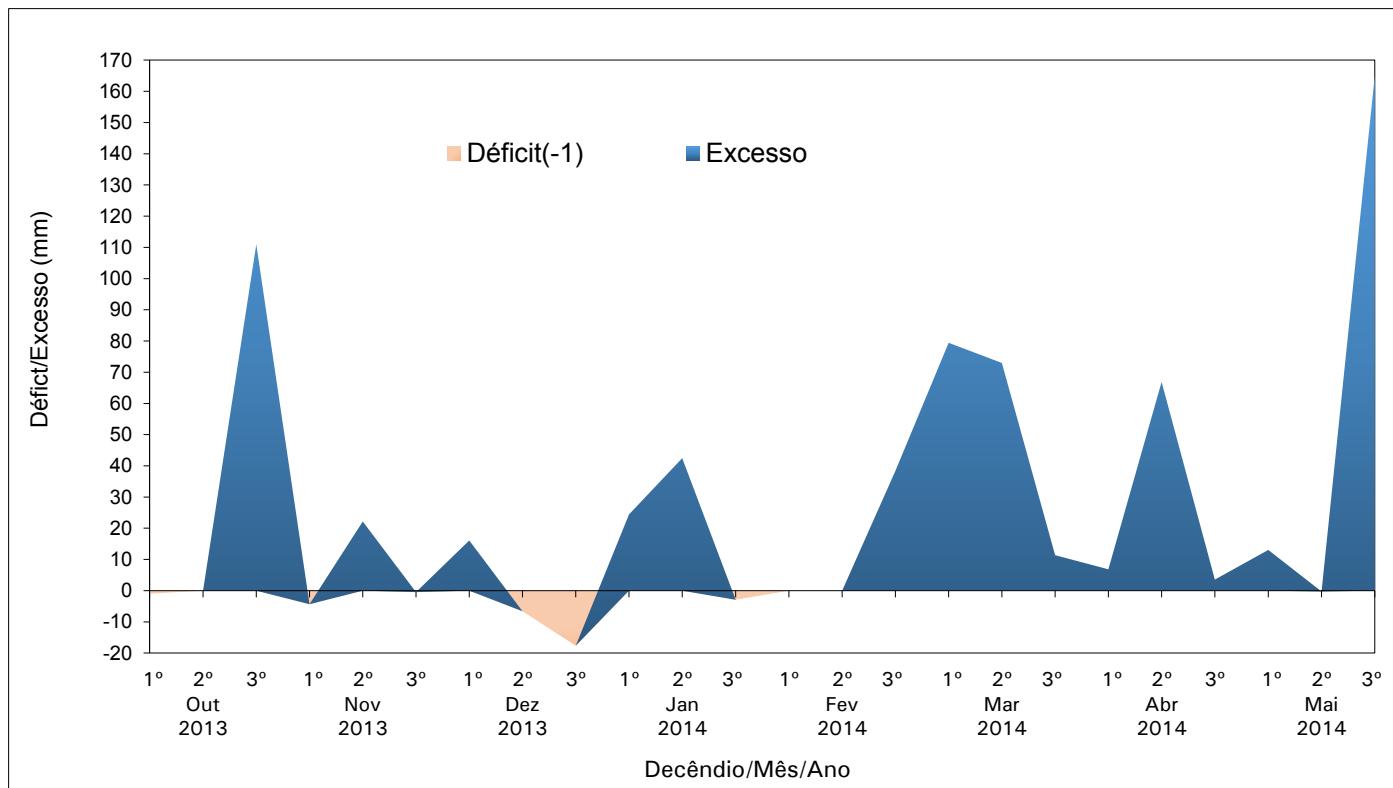


Fig. 1. Extrato do balanço hídrico decendial, de outubro de 2013 a maio de 2014, segundo Tornthwaite & Mather (1955), considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2014.