

DOCUMENTOS

402

ISSN 1517-5111
e-ISSN 2176-5081
Março / 2023

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEIS



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

13 AÇÃO CONTRA A
MUDANÇA GLOBAL
DO CLIMA



Boletim agrometeorológico do ano 2021 para Planaltina, DF



Embrapa

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura e Pecuária***

DOCUMENTOS 402

Boletim agrometeorológico do ano 2021 para Planaltina, DF

*Maria Emília Borges Alves
Artur Gustavo Muller
Alexsandra Duarte de Oliveira
Fernando Antônio Macena da Silva*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2023

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente no
link: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970 Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
Fax: (61) 3388-9879
embrapa.br/cerrados
embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente
Lineu Neiva Rodrigues

Secretário-executivo
Gustavo José Braga

Secretária
Alessandra S. Gelape Faleiro

Membros
*Alessandra Silva Gelape Faleiro;
Alexandre Specht; Edson Eyji Sano;
Fábio Gelape Faleiro; Gustavo José Braga;
Jussara Flores de Oliveira Arbues;
Kleber Worsley Souza;
Maria Madalena Rinaldi;
Shirley da Luz Soares Araújo*

Supervisão editorial e revisão de texto
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica
Shirley da Luz Soares Araújo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e tratamento das
ilustrações
Wellington Cavalcanti

Foto da capa
Fabiano Bastos

Impressão e acabamento
Alexandre Moreira Veloso

1ª edição
1ª impressão (2023): 30 exemplares
Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

B688 Boletim Agrometeorológico do ano 2021 para Planaltina, DF / Emília
Borges Alves... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2023.

49 p. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111,
e-ISSN 2176-5081, 402).

1. Agrometeorologia. 2. Dados meteorológicos. I. Alves, Emília
Borges. II. Embrapa Cerrados. III. Série.

CDD (21 ed.) 551.6

Shirley da Luz Soares Araújo (CRB 1/1948)

© Embrapa, 2023

Autores

Maria Emília Borges Alves

Engenheira agrícola, doutora em Meteorologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Artur Gustavo Muller

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Alexsandra Duarte de Oliveira

Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Fernando Antônio Macena da Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Água e Solo, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Agradecimentos

Agradecemos à Embrapa Cerrados por manter o registro de dados meteorológicos diários por meio de sensores automatizados e por disponibilizar um banco de dados climatológicos desde 1974. Aos colegas que contribuíram e continuam contribuindo para que esses dados sejam coletados, tratados e disponibilizados adequadamente de forma adequada, prestando um serviço à sociedade.

Apresentação

O presente boletim traz mais uma série de dados meteorológicos da estação meteorológica principal da Embrapa Cerrados com comentários sobre as variações ocorridas em 2021 em relação à média histórica dos elementos meteorológicos monitorados. Essa forma de apresentação visa subsidiar as pesquisas desenvolvidas nos campos experimentais desta Unidade, o que pode auxiliar na avaliação de dados experimentais. Ademais, os dados numéricos visam facilitar o desenvolvimento de estudos regionais de caracterização e avaliação de parâmetros meteorológicos e seus efeitos sobre os sistemas produtivos e o ambiente natural que os permeia.

Neste boletim, são apresentados, em forma de tabela, os valores diários, referentes ao ano de 2021, de temperatura do ar (máxima, mínima, média e amplitude); umidade relativa atmosférica (máxima, mínima e média); velocidade média dos ventos a 2 m de altura; evapotranspiração de referência e precipitação pluvial. E, em forma de figura, são apresentadas comparações desses dados com as médias da série histórica referente ao período de 1974 a 2013, além da apresentação e da análise do balanço hídrico climatológico estimado com base nos dados mensais.

Pretende-se com este boletim disponibilizar os registros meteorológicos à comunidade científica e à sociedade em geral, auxiliando no desenvolvimento da pesquisa agropecuária na região e atendendo a todos os que necessitem das informações aqui apresentadas.

Este trabalho contribui para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) números 12 e 13 da Organização das Nações Unidas (ONU), que têm como objetivo promover a produção e o consumo sustentá-

veis, bem como combater as mudanças climáticas globais. Além disso, busca-se disponibilizar acesso a informações climáticas e agrometeorológicas que auxiliem no planejamento da produção sustentável de alimentos (ODS 12), além de reduzir riscos e adaptar-se às mudanças climáticas, bem como mitigá-las (ODS 13). Os ODS foram estabelecidos em 2015 e constituem uma agenda mundial para orientar a construção e a implementação de políticas públicas, com o intuito de guiar a humanidade até 2030.

Sebastião Pedro da Silva Neto
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	11
Obtenção de dados	11
Dados meteorológicos diários do ano de 2021	13
Dados meteorológicos do ano de 2021 (médios e totais mensais) e comparação com a média climatológica do período entre 1974–2013.....	38
Análise dos dados	43
Considerações finais	48
Referências	49

Introdução

O clima exerce influência sobre o homem de diversas maneiras, e, por sua vez, homem exerce influência sobre o clima por meio de suas ações. Com o aumento populacional e os avanços tecnológicos e científicos, tornou-se evidente que as ações humanas têm um impacto real sobre o clima, mesmo em escala local. O clima é possivelmente o componente mais importante do ambiente natural (Ayoade, 2002), podendo ser considerado nosso capital natural, tanto que atualmente estão sendo desenvolvidas e utilizadas métricas, com vistas ao pagamento por serviços ambientais.

O tempo meteorológico varia de local para local e, no mesmo local, ao longo do tempo, levando em conta a sazonalidade. É isso que o difere do clima, que requer um período observacional mais longo (Alves et al., 2021). Portanto, o clima e suas variações afetam a maneira como vivemos, as atividades relacionadas à agropecuária, a conservação e restauração da natureza, e acima de tudo, nossa vulnerabilidade e resiliência como sociedade.

A utilização de dados meteorológicos, no mundo e no Brasil, tem permitido um monitoramento mais extenso, análises mais precisas e a produção de conteúdos e ferramentas mais precisas para as diferentes áreas e setores da sociedade (Silva et al., 2017).

Nesse contexto, a Embrapa Cerrados coleta dados por meio de uma estação meteorológica automática, que visa representar com precisão as particularidades do tempo e clima local, subsidiando ações e/ou projetos de pesquisa que contribuam para a eficiência da produção agrícola, da conservação da natureza, além de ter a possibilidade de prestar serviços de extensão à sociedade em geral. A análise desses dados permite a elaboração do boletim agrometeorológico anual, que informa sobre o comportamento dos elementos meteorológicos em relação à série histórica, auxiliando no manejo de práticas agrícolas, no entendimento do comportamento variável ou não de algum elemento meteorológico e subsidiando políticas públicas.

Obtenção de dados

Os dados numéricos dos elementos meteorológicos analisados foram obtidos na estação meteorológica principal da Embrapa Cerrados, localizada na região administrativa de Planaltina, DF, nas coordenadas geográficas de

15°35'30" de latitude Sul e 47°42'30" de longitude Oeste, e altitude de 1.007 m. Essa estação está registrada na base de dados Hidro da Agência Nacional de Águas (ANA) como Estação CPAC-Principal, com o código 01547016.

A precipitação pluvial foi medida em um pluviômetro instalado a 1,5 m de altura, com precisão de 0,254 mm de lâmina precipitada, e de 1% para precipitações de até 50 mm h⁻¹.

A radiação solar global foi medida no intervalo de comprimentos de onda eletromagnética de 360 nanômetros a 1.120 nanômetros, com margem de erro de precisão de 5%. O sensor encontra-se instalado a 2 m de altura do solo.

A temperatura do ar e a umidade relativa do ar foram medidas (registradas) por meio de sensores acondicionados em abrigo termométrico. O erro máximo de precisão dos sensores térmicos é de 0,1 °C, e do sensor de umidade relativa do ar é de 3%.

A velocidade dos ventos foi medida por meio de um anemômetro de canecas com sensibilidade de 0,11 m s⁻¹, instalado a 2 m de altura do solo.

As leituras (varredura dos sensores) foram realizadas a cada minuto, e os registros dos valores totais de precipitação pluvial e radiação solar, bem como os valores médios dos demais parâmetros meteorológicos, foram contabilizados e registrados a cada hora. Os valores médios, totais e extremos diários foram obtidos a partir das leituras realizadas no intervalo de 1 minuto, sendo registrado o horário das leituras extremas de temperatura e umidade atmosférica.

A evapotranspiração de referência foi estimada pelo método de Penman-Monteith (Allen et al., 1998), cuja equação é:

$$ET_o = \frac{\Delta (R_n - G) + \rho c_p (e_s - e_a) M}{\Delta + \gamma \left(1 + \frac{r_c}{r_a} \right)}$$

Em que:

ET_o = evapotranspiração de referência (mm).

Δ = declividade da curva de pressão de saturação de vapor com a temperatura (kPa °C⁻¹).

R_n = saldo de radiação ($\text{MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$).

G = densidade de fluxo de calor no solo ($\text{MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$).

ρ = densidade do ar (kg m^{-3}).

c_p = calor específico do ar a pressão constante ($\text{MJ kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$).

e_s = pressão de saturação de vapor d'água no ar (kPa).

e_a = pressão atual de vapor d'água no ar (kPa).

M = valor dependente da escala de tempo utilizada.

γ = constante psicrométrica ($\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$).

r_c = resistência total da cobertura a difusão de vapor d'água (s m^{-1}).

r_a = resistência aerodinâmica à difusão de vapor d'água (s m^{-1}). As resistências são estimadas por Rocha (2000).

O balanço hídrico climatológico normal (BHCN) foi determinado pelo método de Thornthwaite e Mather (1955), a partir dos dados médios mensais de precipitação pluvial e de evapotranspiração potencial, considerando uma capacidade de água disponível no solo (CAD) igual a 100 mm.

A análise das variáveis e dos elementos meteorológicos foi realizada por meio da comparação da variação dos elementos meteorológicos registrados no período de 2021 com os dados médios históricos referentes ao período de 1974–2013, determinados por Silva et al. (2017).

Dados meteorológicos diários do ano de 2021

Os valores diários dos totais de precipitação pluvial e da radiação solar global diária; das médias, máximas, mínimas e da amplitude de temperatura do ar; da umidade relativa do ar média, máxima e mínima; da velocidade média do vento a 2 m e dos totais de evapotranspiração estimada pelo método de Penman-Monteith (EToPM) para o ano de 2021 são apresentados nas Tabelas de 1 a 12. Outra forma de acesso aos dados se dá por meio de endereço eletrônico da plataforma de serviços climáticos¹. Essa plataforma é utilizada para auxiliar os pesquisadores da Embrapa Cerrados na avaliação dos resultados experimentais, além de estar disponível para interessados em geral.

¹ <http://clima.cpac.embrapa.br/clima/dados-climaticos/>

Tabela 1. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de janeiro de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾		Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾		ET _o PM ⁽⁵⁾ (mm)
	(mm)		(cal cm ⁻²)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)		Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)		
1	21,3		521,0		31,4	16,5	22,2	14,9		95	37	71	1,6		4,7
2	0,4		516,2		31,1	17,3	22,3	13,8		95	40	70	1,2		4,6
3	11,2		583,2		30,5	17,3	21,9	13,2		97	43	78	1,6		4,9
4	4,3		382,4		25,9	16,1	19,6	9,8		97	56	87	1,1		3,1
5	0,0		468,4		30,6	15,1	22,3	15,5		97	44	74	0,6		4,0
6	0,0		504,3		31,5	16,7	24,2	14,8		97	40	68	0,8		4,4
7	1,5		442,2		32,1	18,9	23,6	13,2		93	42	72	1,2		4,2
8	0,0		418,3		30,9	17,5	22,5	13,4		95	45	76	1,2		3,9
9	23,1		587,9		31,9	16,9	22,7	15,0		97	39	77	1,1		5,0
10	0,0		401,5		30,3	17,8	21,6	12,5		97	49	84	0,7		3,5
11	3,2		533,0		28,3	17,9	22,0	10,4		98	54	84	1,4		4,3
12	1,7		329,8		27,3	17,3	20,9	10,0		98	61	88	0,4		2,9
13	6,9		478,0		28,6	17,6	22,7	11,0		97	44	79	0,5		4,0
14	0,9		356,1		26,0	17,4	21,1	8,6		96	65	84	0,9		3,1
15	0,1		461,3		28,5	16,8	21,0	11,7		96	51	81	0,9		3,9
16	15,9		188,8		24,1	16,9	19,2	7,2		97	68	92	0,4		1,8
17	0,4		339,4		25,7	15,8	20,0	9,9		96	59	84	0,4		2,9
18	1,9		583,2		28,8	17,8	22,8	11,0		97	47	75	1,1		4,8
19	0,1		559,3		30,3	15,8	22,2	14,5		98	33	70	0,8		4,7

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(mm)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)
20	0,0	0,0	533,0	29,4	14,1	22,0	15,3	15,3	96	40	68	1,3	4,5
21	0,0	0,0	504,3	29,6	16,0	22,7	13,6	13,6	89	36	62	1,5	4,7
22	0,0	0,0	497,1	29,5	15,2	23,0	14,3	14,3	90	42	62	1,6	4,6
23	0,0	0,0	604,7	30,4	18,5	23,5	11,9	11,9	78	36	60	1,8	5,6
24	0,0	0,0	556,9	30,5	17,4	23,5	13,1	13,1	80	32	57	1,3	5,1
25	0,0	0,0	587,9	30,1	15,9	22,3	14,2	14,2	86	41	63	1,1	5,0
26	0,8	0,8	568,8	30,1	15,4	22,0	14,7	14,7	92	44	70	1,3	4,8
27	0,0	0,0	525,8	29,8	16,9	22,5	12,9	12,9	97	44	71	1,1	4,5
28	0,0	0,0	564,0	29,0	12,6	21,7	16,4	16,4	97	31	63	0,8	4,5
29	0,0	0,0	631,0	31,0	13,9	22,4	17,1	17,1	93	33	62	0,9	5,2
30	0,0	0,0	611,8	31,3	16,4	23,6	14,9	14,9	92	37	64	1,1	5,2
31	1,2	1,2	628,6	32,4	16,2	23,9	16,2	16,2	94	31	64	1,1	5,4
Totais	94,9	94,9	15.468,1										133,8
Média	-	-	498,97	29,6	16,5	22,2	13,1	13,1	94	44	73	1,06	4,3
Máxima	23,1	23,1	630,96	32,4	18,9	24,2	17,1	17,1	98	68	92	1,80	5,6
Mínima	0,0	0,0	188,81	24,1	12,6	19,2	7,2	7,2	78	31	57	0,40	1,8

(1) P = Precipitação pluviual
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 2. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de fevereiro de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾ (mm)		Rg ⁽²⁾ (cal cm ⁻²)		Temperatura do ar (°C)		Amp. ⁽³⁾ (°C)		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾ (m s ⁻¹)		ET _o PM ⁽⁵⁾ (mm)	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Méd.	Méd.	Méd.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Méd.
1	0,1	564,0	31,7	16,3	23,1	15,4	15,4	37,3	96,4	37,3	71,4	0,8	0,8	4,8	4,8
2	0,0	616,6	30,9	17,9	23,9	13,0	13,0	38,0	90,2	38,0	67,3	2,0	2,0	5,5	5,5
3	6,3	535,4	31,0	18,0	23,3	13,0	13,0	39,3	95,7	39,3	73,1	1,4	1,4	4,7	4,7
4	16,1	640,5	29,8	17,9	23,1	11,9	11,9	40,1	97,6	40,1	75,9	1,1	1,1	5,2	5,2
5	0,0	554,5	29,7	18,8	23,2	10,9	10,9	48,1	97,7	48,1	80,4	1,5	1,5	4,7	4,7
6	12,6	107,6	22,4	17,7	19,8	4,7	4,7	83,8	97,5	83,8	93,2	1,8	1,8	1,2	1,2
7	20,6	296,4	24,0	18,3	19,6	5,7	5,7	76,7	98,0	76,7	94,7	2,8	2,8	2,3	2,3
8	21,6	432,6	25,9	16,1	19,8	9,8	9,8	64,0	98,1	64,0	88,6	1,6	1,6	3,4	3,4
9	0,1	444,5	26,7	15,2	20,3	11,5	11,5	51,2	97,8	51,2	81,7	0,7	0,7	3,6	3,6
10	0,0	542,5	29,0	15,3	21,8	13,7	13,7	44,4	97,7	44,4	77,7	0,8	0,8	4,4	4,4
11	19,5	344,2	25,8	17,7	20,8	8,1	8,1	63,6	96,7	63,6	86,9	0,7	0,7	2,9	2,9
12	10,2	196,0	25,4	17,4	19,7	8,0	8,0	67,0	97,4	67,0	90,5	1,0	1,0	1,9	1,9
13	41,2	313,1	26,4	17,2	19,9	9,2	9,2	59,8	97,8	59,8	88,8	0,7	0,7	2,7	2,7
14	1,2	425,4	27,3	18,2	20,9	9,1	9,1	57,6	97,9	57,6	86,9	1,1	1,1	3,5	3,5
15	31,9	430,2	26,9	17,3	20,8	9,6	9,6	61,1	98,0	61,1	88,7	1,3	1,3	3,5	3,5
16	0,8	487,6	26,8	18,5	21,4	8,3	8,3	63,4	97,6	63,4	88,4	2,0	2,0	3,8	3,8
17	3,5	478,0	27,7	18,9	21,9	8,8	8,8	58,9	97,8	58,9	87,2	1,3	1,3	3,9	3,9
18	13,0	375,2	26,0	19,0	21,2	7,0	7,0	69,7	98,0	69,7	90,7	1,3	1,3	3,1	3,1
19	0,1	466,1	28,0	19,0	21,6	9,0	9,0	56,0	97,8	56,0	86,9	1,3	1,3	3,8	3,8

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾			Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(mm)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)		
20	6,7	310,7	26,6	18,2	21,1	8,4	97,7	67,1	90,9	1,0	2,7			
21	40,5	305,9	24,9	17,2	19,9	7,7	98,0	72,1	93,9	1,6	2,4			
22	24,3	430,2	28,3	17,2	20,9	11,1	98,1	47,5	83,8	1,0	3,6			
23	2,4	478,0	28,3	16,3	20,8	12,0	98,0	49,6	85,1	0,8	3,9			
24	6,6	564,0	29,3	17,4	21,3	11,9	97,2	43,5	81,0	1,1	4,6			
25	0,1	456,5	28,1	17,3	21,6	10,8	97,3	48,6	81,1	1,1	3,8			
26	11,4	277,2	25,6	17,3	19,8	8,3	97,8	66,2	89,6	0,9	2,4			
27	36,4	236,6	26,3	17,3	19,4	9,0	97,9	60,6	91,1	0,6	2,1			
28	4,1	260,5	25,5	16,6	19,7	8,9	97,2	60,8	85,9	1,0	2,4			
Total	331,3	11.570,0												
Média	-	413,21	27,3	17,5	21,1	9,8	97,3	57,0	85,1	1,2	3,5			
Máxima	41,2	640,52	31,7	19,0	23,9	15,4	98,1	83,8	94,7	2,8	5,5			
Mínima	0,0	107,55	22,4	15,2	19,4	4,7	90,2	37,3	67,3	0,6	1,2			

(1) P = Precipitação pluviual
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 3. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de março de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾		Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾			Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)		(cal cm ⁻²)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)		Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)		
1	0,1		413,5		26,9	17,5	21,3	9,4		92	54	78	2,1	3,7	
2	0,0		418,3		28,0	17,7	21,8	10,3		91	50	75	1,8	3,8	
3	0,0		559,3		29,1	16,6	22,6	12,5		92	45	69	1,6	4,8	
4	0,0		580,8		30,1	15,0	22,4	15,1		94	37	67	0,9	4,7	
5	0,0		604,7		30,2	16,3	22,2	13,9		97	40	73	1,0	4,9	
6	0,0		561,7		30,1	16,1	21,8	14,0		96	44	76	1,3	4,6	
7	0,0		602,3		29,8	16,8	22,5	13,0		97	42	74	1,0	4,9	
8	8,2		334,6		28,9	17,3	20,2	11,6		98	49	86	0,9	2,9	
9	0,1		542,5		27,7	17,1	21,4	10,6		98	50	81	1,1	4,3	
10	2,0		279,6		25,2	17,4	19,8	7,8		98	61	89	1,2	2,4	
11	0,0		487,6		27,0	16,7	21,1	10,3		97	57	82	1,3	3,9	
12	0,7		368,1		28,9	17,3	21,4	11,6		98	45	83	0,6	3,1	
13	0,0		454,1		30,3	17,5	22,7	12,8		96	33	73	0,8	3,9	
14	5,1		384,8		28,8	17,3	21,3	11,5		98	46	81	1,3	3,4	
15	5,0		320,3		27,9	17,5	21,0	10,4		98	50	83	0,8	2,8	
16	0,1		346,6		27,0	17,8	21,5	9,2		98	55	81	0,6	3,0	
17	0,3		308,3		26,3	18,2	21,6	8,1		96	52	81	0,4	2,7	
18	3,7		337,0		28,7	16,7	21,1	12,0		97	45	81	0,8	3,0	
19	4,7		368,1		27,9	17,0	20,3	10,9		98	55	87	0,8	3,1	

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾		ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(mm)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(m s ⁻¹)	
20	0,1	0,1	425,4	29,6	15,9	21,9	13,7	13,7	98	43	75	1,2	1,2	3,7
21	0,0	0,0	439,8	28,2	17,8	21,7	10,4	10,4	87	42	72	2,0	2,0	4,0
22	0,0	0,0	430,2	28,5	17,7	21,7	10,8	10,8	90	42	69	2,0	2,0	4,1
23	0,0	0,0	509,1	30,3	15,1	22,8	15,2	15,2	91	29	60	1,5	1,5	4,6
24	0,0	0,0	566,4	30,2	15,5	22,9	14,7	14,7	92	26	59	1,6	1,6	5,0
25	0,0	0,0	516,2	29,3	14,4	22,0	14,9	14,9	93	28	59	1,7	1,7	4,6
26	0,0	0,0	451,7	27,5	13,7	20,7	13,8	13,8	90	35	62	0,9	0,9	3,7
27	0,0	0,0	568,8	30,1	12,4	21,2	17,7	17,7	95	32	65	0,8	0,8	4,4
28	0,0	0,0	590,3	30,5	13,7	22,1	16,8	16,8	86	25	57	0,9	0,9	4,7
29	0,0	0,0	561,7	31,5	13,9	22,3	17,6	17,6	91	26	58	0,9	0,9	4,6
30	0,0	0,0	542,5	31,2	14,5	22,7	16,7	16,7	92	34	63	0,8	0,8	4,4
31	0,1	0,1	578,4	31,5	16,8	23,6	14,7	14,7	94	30	66	1,3	1,3	4,9
Total	30,2	30,2	14.452,3											
Média	-	-	466,2	28,9	16,3	21,7	12,6	12,6	94,4	41,9	73,0	1,2	1,2	4,0
Máxima	8,2	8,2	604,7	31,5	18,2	23,6	17,7	17,7	97,9	61,0	88,7	2,1	2,1	5,0
Mínimo	0,0	0,0	279,6	25,2	12,4	19,8	7,8	7,8	86,0	25,3	57,4	0,4	0,4	2,4

⁽¹⁾ P = Precipitação pluviual
⁽²⁾ Rg = Radiação solar global
⁽³⁾ Amp. = Amplitude térmica
⁽⁴⁾ U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
⁽⁵⁾ ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 4. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de abril de 20121 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾		Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾		ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)		(cal cm ⁻²)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)		Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)		(mm)
1	0,6		380,0		30,5	17,3	22,9	13,2		94,5	39,9	72,6	0,8		3,4
2	5,2		239,0		27,6	18,1	21,3	9,5		95,0	55,3	83,9	0,4		2,2
3	0,0		358,5		27,9	17,2	21,7	10,7		97,7	48,7	80,1	1,0		3,1
4	22,0		353,7		29,8	16,8	21,3	13,0		96,6	45,9	80,8	1,0		3,1
5	28,4		339,4		28,1	18,5	21,6	9,6		96,8	53,0	81,8	1,4		3,0
6	1,7		241,4		25,4	18,3	20,7	7,1		95,6	63,0	84,3	0,8		2,2
7	2,9		198,4		24,8	17,7	20,2	7,1		95,4	62,8	87,4	0,8		1,9
8	0,0		310,7		25,7	17,5	20,4	8,2		93,5	54,3	78,6	2,5		3,0
9	0,0		375,2		25,8	15,9	19,7	9,9		85,1	49,9	72,9	2,7		3,5
10	0,0		454,1		27,8	15,7	20,6	12,1		83,9	39,8	66,0	1,9		4,0
11	0,0		444,5		28,5	16,3	21,2	12,2		90,2	40,9	64,3	1,1		3,8
12	0,0		353,7		28,6	15,0	21,9	13,6		94,0	43,0	69,2	0,5		2,9
13	0,0		423,0		28,8	16,5	22,3	12,3		94,9	37,5	65,2	1,1		3,6
14	0,0		442,2		28,5	14,1	22,0	14,4		91,0	38,0	59,5	1,2		3,8
15	0,0		370,5		28,2	16,6	21,5	11,6		86,1	42,0	64,3	1,0		3,3
16	0,0		392,0		28,2	15,4	21,1	12,8		89,5	39,7	66,8	0,8		3,2
17	0,0		348,9		27,2	15,1	20,7	12,1		88,7	43,0	66,2	0,5		2,8
18	12,5		298,8		27,0	15,8	19,8	11,2		98,0	49,8	81,9	0,6		2,5
19	2,2		298,8		26,7	16,2	19,4	10,5		98,3	51,0	88,8	0,6		2,4

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾	Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾	Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)
20	0,1	308,3	26,2	15,0	19,5	11,2	98,5	52,4	81,6	0,2	2,4
21	0,0	446,9	27,1	13,7	19,4	13,4	95,4	38,9	71,2	0,8	3,4
22	0,0	470,8	27,9	10,3	19,2	17,6	97,6	37,3	69,3	0,7	3,4
23	0,0	427,8	27,5	10,8	19,2	16,7	97,3	37,5	69,3	0,7	3,2
24	0,0	480,4	29,4	11,1	20,3	18,3	96,8	40,5	70,9	0,6	3,5
25	0,0	317,9	28,7	14,8	21,4	13,9	96,6	42,9	73,3	0,3	2,6
26	0,0	394,4	29,1	15,3	21,6	13,8	97,4	36,2	75,2	0,6	3,1
27	0,3	406,3	29,2	15,0	20,7	14,2	97,9	37,4	81,4	0,5	3,1
28	41,2	408,7	28,2	16,3	21,3	11,9	97,5	49,5	79,9	1,2	3,2
29	0,2	198,4	24,1	17,1	20,0	7,0	98,0	66,2	85,8	0,8	1,8
30	0,0	196,0	25,3	17,9	20,6	7,4	92,8	63,2	81,6	1,5	2,0
Total	117,3	10.678,5									
Média	-	356,0	27,6	15,7	20,8	11,9	94,4	46,7	75,1	1,0	3,0
Máxima	41,2	480,4	30,5	18,5	22,9	18,3	98,5	66,2	88,8	2,7	4,0
Mínimo	0,0	196,0	24,1	10,3	19,2	7,0	83,9	36,2	59,5	0,2	1,8

⁽¹⁾ P = Precipitação pluviual⁽²⁾ Rg = Radiação solar global⁽³⁾ Amp. = Amplitude térmica⁽⁴⁾ U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura⁽⁵⁾ ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 5. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de maio de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾ (mm)	Rg ⁽²⁾ (cal cm ⁻²)	Temperatura do ar (°C)		Amp. ⁽³⁾ (°C)	Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾ (m s ⁻¹)	ET _o PM ⁽⁵⁾ (mm)
			Máx.	Mín.		Méd.	Máx.	Mín.		
1	0,0	246,2	23,0	16,4	19,2	6,6	89	63	80	1,8
2	0,0	387,2	25,3	14,8	19,1	10,5	89	52	74	1,2
3	0,0	482,8	26,4	12,5	18,6	13,9	88	38	68	1,2
4	0,0	442,2	27,1	13,3	19,3	13,8	85	34	63	1,3
5	0,0	432,6	28,3	10,3	18,8	18,0	98	38	70	1,0
6	0,0	451,7	28,6	11,3	20,0	17,3	98	39	72	0,6
7	0,0	392,0	29,3	13,3	20,8	16,0	98	41	72	0,5
8	0,0	332,2	27,4	16,1	21,8	11,3	90	43	67	1,2
9	0,0	411,1	26,7	16,4	20,4	10,3	88	47	69	1,7
10	0,0	430,2	26,1	13,6	19,0	12,5	85	38	65	1,6
11	0,0	454,1	26,5	13,1	18,7	13,4	85	40	65	1,2
12	0,0	411,1	27,1	12,9	19,5	14,2	87	39	62	0,9
13	0,0	358,5	27,9	13,7	19,8	14,2	95	31	68	0,7
14	0,0	451,7	27,8	9,9	19,9	17,9	95	31	57	1,2
15	0,0	423,0	27,6	13,1	20,1	14,5	84	32	59	1,1
16	0,0	406,3	27,5	11,6	19,2	15,9	94	36	65	1,0
17	0,0	384,8	27,0	9,8	18,8	17,2	98	38	67	1,1
18	0,0	394,4	27,3	11,0	18,9	16,3	98	33	66	1,0
19	0,0	454,1	28,6	10,4	18,6	18,2	97	30	67	0,7

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾	Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(mm)		Máx.	Mín.	Méd.		Máx.	Mín.	Méd.		
20	0,0	0,0	444,5	28,6	10,4	19,0	18,2	95	30	66	0,8	3,2
21	0,0	0,0	439,8	28,7	11,2	19,5	17,5	97	31	69	0,8	3,1
22	0,0	0,0	396,7	29,9	11,3	20,0	18,6	98	36	69	0,7	3,0
23	0,0	0,0	332,2	28,7	14,0	21,3	14,7	98	41	72	0,9	2,7
24	0,0	0,0	377,6	28,5	17,2	21,6	11,3	88	45	72	1,5	3,2
25	0,0	0,0	389,6	30,3	15,6	22,3	14,7	96	37	67	1,4	3,4
26	0,0	0,0	406,3	30,0	14,1	22,2	15,9	95	38	64	1,1	3,3
27	0,0	0,0	363,3	30,0	14,8	21,2	15,2	95	38	70	0,6	2,8
28	0,0	0,0	363,3	28,5	14,1	20,7	14,4	96	42	72	0,9	2,8
29	0,0	0,0	346,6	28,8	14,2	20,2	14,6	93	39	72	0,4	2,6
30	0,0	0,0	346,6	29,2	13,4	20,7	15,8	96	37	68	1,0	2,8
31	0,0	0,0	413,5	28,7	11,8	19,2	16,9	98	30	67	0,8	3,0
Total	0,00		12.365,9									
Média	-		398,9	27,9	13,1	19,9	14,8	93,0	38,2	67,8	1,0	3,1
Máxima	0,0		482,8	30,3	17,2	22,3	18,6	98,1	62,7	79,8	1,8	3,5
Mínimo	0,0		246,2	23,0	9,8	18,6	6,6	83,6	29,8	57,4	0,4	2,3

(1) P = Precipitação pluviual
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 6. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de junho de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾ (mm)	Rg ⁽²⁾ (cal cm ⁻²)	Temperatura do ar (°C)		Amp. ⁽³⁾ (°C)	Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾ (m s ⁻¹)	ET _o PM ⁽⁵⁾ (mm)
			Máx.	Mín.		Méd.	Máx.	Mín.		
1	0,0	423,0	28,8	11,0	19,3	17,8	93	31	64	0,6
2	0,0	368,1	29,2	11,3	20,2	17,9	95	32	62	1,0
3	0,0	399,1	28,4	13,6	21,5	14,8	86	32	56	2,2
4	0,0	425,4	27,6	16,0	20,7	11,6	70	25	52	3,0
5	0,0	415,9	27,5	13,4	20,2	14,1	78	41	61	1,8
6	0,0	329,8	27,1	14,5	20,0	12,6	88	38	67	1,6
7	0,0	418,3	28,4	10,9	19,5	17,5	98	35	68	1,0
8	0,0	401,5	28,0	12,1	20,4	15,9	98	37	65	1,0
9	0,0	408,7	28,8	12,1	20,6	16,7	94	34	61	1,3
10	0,0	411,1	27,9	14,3	21,0	13,6	81	39	57	1,3
11	0,0	392,0	28,2	11,3	20,2	16,9	94	38	67	1,3
12	0,0	356,1	27,6	16,5	20,4	11,1	92	43	72	1,4
13	0,0	375,2	28,5	16,7	21,3	11,8	84	40	65	1,7
14	0,3	265,3	25,6	16,7	20,8	8,9	92	52	68	1,6
15	7,3	325,0	26,4	13,2	18,5	13,2	98	48	82	0,9
16	0,1	425,4	28,0	11,1	19,1	16,9	99	31	68	0,5
17	0,0	423,0	26,9	9,7	18,4	17,2	90	30	54	1,4
18	0,0	413,5	27,2	8,5	18,4	18,7	92	30	56	1,1
19	0,0	372,8	27,0	11,2	19,7	15,8	86	39	59	1,2

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾	Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾	Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)
20	0,0	322,7	28,1	13,2	19,4	14,9	87	38	66	0,5	2,4
21	0,0	372,8	28,2	12,1	20,0	16,1	97	32	61	1,1	2,9
22	0,0	418,3	28,9	10,2	19,7	18,7	90	26	54	1,0	3,1
23	0,0	413,5	28,2	10,9	20,2	17,3	88	32	54	1,6	3,5
24	0,0	413,5	28,2	11,3	19,7	16,9	93	31	63	1,3	3,2
25	0,1	353,7	27,4	12,7	19,8	14,7	92	31	57	1,2	2,9
26	0,0	423,0	25,9	9,5	17,9	16,4	86	26	52	2,0	3,6
27	0,0	418,3	25,9	8,3	17,4	17,6	83	30	57	1,0	2,9
28	0,0	423,0	25,4	9,5	17,3	15,9	94	30	60	1,1	2,9
29	0,0	425,4	24,7	8,8	16,4	15,9	91	34	65	1,6	3,0
30	0,0	425,4	23,6	9,2	16,1	14,4	83	37	59	2,5	3,4
Total	7,8	11.758,8									
Média	-	392,0	27,4	12,0	19,5	15,4	89,7	34,8	61,7	1,4	3,1
Máxima	7,3	425,4	29,2	16,7	21,5	18,7	98,8	52,4	81,5	3,0	4,5
Mínimo	0,0	265,3	23,6	8,3	16,1	8,9	70,0	25,4	51,6	0,5	2,4

(1) P = Precipitação pluviual
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 7. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de julho de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾		Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾		ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)		(cal cm ⁻²)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)		Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)		(mm)
1	0,0		425,4		26,5	9,4	18,2	17,1		75	32	49	2,2		3,8
2	0,0		430,2		26,9	12,6	18,8	14,3		87	35	62	2,0		3,5
3	0,0		427,8		25,7	14,2	18,8	11,5		76	33	56	1,7		3,5
4	0,0		435,0		24,8	9,2	17,1	15,6		85	30	54	1,7		3,3
5	0,0		418,3		26,2	12,5	18,4	13,7		65	28	50	1,7		3,5
6	0,0		432,6		27,0	9,4	18,4	17,6		84	26	53	1,2		3,2
7	0,0		435,0		27,9	10,3	19,2	17,6		81	24	48	1,1		3,3
8	0,0		430,2		27,4	12,1	19,1	15,3		72	25	49	1,4		3,5
9	0,0		432,6		27,2	10,9	19,5	16,3		76	26	44	1,8		3,8
10	0,0		435,0		25,9	9,2	18,4	16,7		77	27	46	1,5		3,5
11	0,0		435,0		26,8	8,9	18,2	17,9		77	24	47	1,3		3,4
12	0,0		435,0		27,2	13,1	19,2	14,1		71	28	46	1,7		3,8
13	0,0		444,5		26,4	14,0	19,4	12,4		63	30	48	1,8		3,8
14	0,0		437,4		27,0	8,7	17,9	18,3		87	33	57	1,0		3,1
15	0,0		437,4		28,5	8,5	18,5	20,0		94	31	60	0,6		2,9
16	0,0		442,2		29,0	9,7	18,9	19,3		94	30	62	0,6		3,0
17	0,0		432,6		29,8	10,2	19,9	19,6		94	28	58	0,8		3,2
18	0,0		401,5		30,2	11,6	21,0	18,6		90	25	53	1,3		3,5
19	0,0		430,2		28,6	15,2	20,9	13,4		80	29	50	3,2		4,8

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾		ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(mm)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(m s ⁻¹)	
20	0,0	0,0	442,2	28,8	13,9	20,6	14,9	14,9	47	17	26	2,6	2,6	5,3
21	0,0	0,0	358,5	28,2	12,0	20,9	16,2	16,2	62	32	45	1,8	1,8	3,7
22	0,0	0,0	360,9	27,7	14,9	20,7	12,8	12,8	70	30	51	2,1	2,1	3,8
23	0,0	0,0	401,5	25,9	11,6	18,8	14,3	14,3	79	35	55	2,7	2,7	3,9
24	0,0	0,0	458,9	25,4	10,7	17,7	14,7	14,7	78	32	54	2,3	2,3	3,9
25	0,0	0,0	458,9	26,4	12,4	18,1	14,0	14,0	79	33	54	1,7	1,7	3,7
26	0,0	0,0	461,3	27,0	9,2	18,0	17,8	17,8	92	29	57	1,0	1,0	3,3
27	0,0	0,0	463,7	28,6	8,8	19,0	19,8	19,8	80	22	48	0,9	0,9	3,4
28	0,0	0,0	454,1	30,1	10,1	20,3	20,0	20,0	83	25	51	1,4	1,4	3,8
29	0,0	0,0	449,3	25,9	10,5	17,5	15,4	15,4	66	30	44	3,7	3,7	5,0
30	0,0	0,0	439,8	28,6	11,4	18,9	17,2	17,2	46	23	33	2,1	2,1	4,6
31	0,0	0,0	451,7	28,1	13,6	20,5	14,5	14,5	64	32	47	2,2	2,2	4,4
Total	0,0	0,0	13.398,3											
Média	-	-	432,2	27,4	11,3	19,1	16,2	16,2	76,5	28,4	50,2	1,7	1,7	3,7
Máxima	0,0	0,0	463,7	30,2	15,2	21,0	20,0	20,0	94,1	35,2	62,0	3,7	3,7	5,3
Mínimo	0,0	0,0	358,5	24,8	8,5	17,1	11,5	11,5	46,1	16,5	26,3	0,6	0,6	2,9

(1) P = Precipitação pluviál
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 8. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de agosto de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾	Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾			Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾		ET _o PM ⁽⁵⁾ (mm)
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)			
1	0,0	461,3	27,2	13,0	19,5	14,2	82	35	59	2,0	3,9			
2	0,0	470,8	26,4	11,9	18,6	14,5	78	31	54	2,2	4,1			
3	0,0	468,4	28,6	10,1	20,0	18,5	85	25	48	1,5	3,9			
4	0,0	463,7	28,7	12,3	20,8	16,4	74	24	43	2,1	4,5			
5	0,0	423,0	26,0	13,5	19,1	12,5	66	27	47	2,4	4,3			
6	0,0	277,2	24,4	13,0	17,9	11,4	84	36	60	2,4	3,1			
7	0,0	298,8	24,3	13,4	17,7	10,9	76	40	60	2,3	3,2			
8	0,0	490,0	26,7	12,7	18,3	14,0	75	28	54	1,9	4,1			
9	0,0	382,4	27,2	11,1	18,6	16,1	77	31	58	1,2	3,2			
10	0,0	375,2	28,8	10,8	19,9	18,0	92	27	56	0,6	2,9			
11	0,0	420,6	29,6	10,8	20,8	18,8	87	25	50	0,8	3,3			
12	0,0	487,6	30,9	11,1	22,5	19,8	78	21	39	1,7	4,6			
13	0,0	492,3	29,0	16,3	21,9	12,7	53	24	38	2,2	5,1			
14	0,0	497,1	30,0	15,4	21,6	14,6	57	18	38	1,8	4,8			
15	0,0	490,0	30,5	13,8	22,5	16,7	65	19	38	1,4	4,4			
16	0,0	480,4	30,1	12,0	21,1	18,1	74	20	44	1,4	4,2			
17	0,0	487,6	30,5	13,4	21,9	17,1	67	21	42	1,5	4,5			
18	0,0	497,1	29,3	14,5	21,7	14,8	68	22	42	2,2	5,0			
19	0,0	492,3	28,0	14,9	20,4	13,1	61	27	45	2,4	4,9			

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(mm)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)
20	0,0	0,0	466,1	27,9	11,7	19,9	16,2	16,2	68	25	46	1,6	4,2
21	0,0	0,0	504,3	28,8	11,0	21,0	17,8	17,8	79	25	44	1,7	4,5
22	0,0	0,0	516,2	29,2	15,4	21,7	13,8	13,8	59	24	42	1,8	4,8
23	0,0	0,0	516,2	31,0	15,0	23,0	16,0	16,0	61	23	39	1,5	4,8
24	0,0	0,0	480,4	31,3	16,0	23,1	15,3	15,3	58	21	39	1,5	4,7
25	0,0	0,0	504,3	31,7	13,2	22,9	18,5	18,5	68	20	39	1,4	4,7
26	0,0	0,0	461,3	32,7	13,6	22,8	19,1	19,1	66	20	41	0,8	4,0
27	0,0	0,0	487,6	32,3	16,5	24,6	15,8	15,8	59	21	37	1,8	5,2
28	0,0	0,0	497,1	30,5	18,2	23,1	12,3	12,3	52	24	41	2,3	5,4
29	0,0	0,0	473,2	29,5	15,5	22,1	14,0	14,0	75	31	51	2,4	4,9
30	0,5	0,5	439,8	29,3	16,5	21,8	12,8	12,8	76	31	52	2,5	4,8
31	0,0	0,0	485,2	29,5	17,0	22,2	12,5	12,5	64	27	47	2,7	5,3
Total	0,5	0,5	14.287,4										
Média	-	-	460,9	29,0	13,7	21,1	15,4	15,4	70,4	25,6	46,2	1,8	4,4
Máxima	0,5	0,5	516,2	32,7	18,2	24,6	19,8	19,8	92,3	40,0	60,0	2,7	5,4
Mínimo	0,0	0,0	277,2	24,3	10,1	17,7	10,9	10,9	51,6	17,6	36,7	0,6	2,9

(1) P = Precipitação pluviál
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPM = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 9. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de setembro de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾ (cal cm ⁻²)	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾ (°C)	Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾ (m s ⁻¹)	ET _o PM ⁽⁵⁾ (mm)
	(mm)			Máx.	Mín.	Méd.		Máx.	Mín.	Méd.		
1	0,0		511,5	28,6	14,5	21,1	14,1	77	26	52	2,6	5,0
2	0,0		420,6	29,0	14,8	21,7	14,2	76	27	50	1,8	4,3
3	0,0		463,7	31,0	15,1	22,9	15,9	65	21	41	1,6	4,7
4	0,0		530,6	32,8	13,0	23,2	19,8	71	16	39	1,0	4,6
5	0,0		432,6	33,9	14,0	23,8	19,9	72	17	39	0,6	3,8
6	0,0		480,4	35,0	14,1	24,2	20,9	69	15	39	0,7	4,2
7	0,0		528,2	35,1	15,6	26,1	19,5	60	15	34	1,4	5,3
8	0,0		513,9	33,6	18,2	25,5	15,4	60	22	37	1,3	5,0
9	0,0		521,0	34,7	15,9	24,7	18,8	60	16	37	1,3	5,1
10	0,0		509,1	35,1	14,5	24,3	20,6	66	12	33	1,2	5,0
11	0,0		530,6	34,7	13,8	25,8	20,9	63	13	31	1,4	5,4
12	0,0		506,7	34,1	18,8	27,2	15,3	47	19	28	2,2	6,3
13	0,0		540,1	33,5	16,9	24,6	16,6	54	16	33	1,6	5,6
14	0,0		480,4	34,4	13,9	23,7	20,5	69	15	38	0,8	4,3
15	0,0		530,6	35,2	13,4	24,2	21,8	67	14	36	1,1	5,0
16	0,0		537,8	34,2	15,6	25,9	18,6	59	15	29	1,8	5,9
17	0,0		530,6	30,9	18,9	24,3	12,0	41	17	30	2,4	6,2
18	0,0		568,8	32,5	14,4	23,8	18,1	61	15	32	1,8	5,8
19	0,0		547,3	34,5	12,5	25,1	22,0	51	11	25	1,9	6,2

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾		Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(mm)		Máx.	Min.	Méd.	(°C)		Máx.	Min.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)
20	0,0	0,0	554,5	34,8	14,9	25,6	19,9		61	16	34	1,1	5,2
21	0,0	0,0	470,8	36,7	16,1	26,1	20,6		66	13	35	1,0	4,8
22	0,0	0,0	432,6	36,0	16,8	26,4	19,2		58	17	36	1,3	4,9
23	0,0	0,0	461,3	33,4	20,8	26,4	12,6		65	32	47	2,8	6,0
24	0,0	0,0	432,6	33,1	18,5	24,9	14,6		80	25	53	1,3	4,5
25	0,0	0,0	164,9	29,6	18,0	21,8	11,6		84	37	64	0,5	2,0
26	0,0	0,0	382,4	30,3	15,0	22,1	15,3		82	38	59	1,3	3,8
27	0,0	0,0	511,5	33,0	16,6	24,3	16,4		85	23	50	1,5	5,1
28	0,0	0,0	463,7	33,3	18,7	25,5	14,6		62	23	42	2,1	5,6
29	0,0	0,0	516,2	34,1	18,0	26,0	16,1		74	23	44	1,6	5,4
30	3,5	3,5	406,3	33,1	15,5	23,4	17,6		88	27	64	1,3	4,0
Total	3,5	3,5	14.481,0										
Média	-	-	482,7	33,3	15,9	24,5	17,4		66,4	19,8	40,4	1,5	5,0
Máxima	3,5	3,5	568,8	36,7	20,8	27,2	22,0		88,3	37,8	64,3	2,8	6,3
Mínimo	0,0	0,0	164,9	28,6	12,5	21,1	11,6		41,2	10,5	24,7	0,5	2,0

(1) P = Precipitação pluviual
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 10. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de outubro de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾		Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾			Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)		(cal cm ⁻²)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)			Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)
1	1,8		356,1		33,5	17,5	22,8	16,0			90	31	69	1,6	3,8
2	5,9		224,7		26,5	16,9	21,0	9,6			96	46	75	0,9	2,3
3	0,0		540,1		33,2	15,8	23,9	17,4			93	31	62	1,5	5,0
4	0,0		542,5		34,9	18,7	26,1	16,2			83	25	52	1,6	5,6
5	0,0		504,3		35,4	19,4	25,5	16,0			82	17	50	2,6	6,2
6	0,0		554,5		34,4	16,8	25,7	17,6			69	17	40	1,9	6,0
7	0,0		468,4		33,9	18,4	26,0	15,5			61	24	42	1,9	5,5
8	0,8		490,0		35,1	20,8	27,0	14,3			83	24	47	2,8	6,4
9	0,1		513,9		33,9	20,4	26,1	13,5			86	28	53	1,7	5,4
10	11,0		332,2		32,2	18,0	21,8	14,2			99	38	77	1,9	3,5
11	0,3		262,9		26,4	17,5	21,6	8,9			99	53	79	1,1	2,5
12	5,2		415,9		30,8	16,6	22,7	14,2			99	42	76	1,1	3,7
13	0,1		406,3		30,3	18,6	23,1	11,7			97	44	77	1,0	3,7
14	7,1		353,7		29,0	18,3	21,8	10,7			96	51	81	1,8	3,3
15	0,0		566,4		31,8	17,2	23,7	14,6			99	34	67	1,8	5,2
16	8,8		207,9		27,8	17,5	20,7	10,3			98	53	83	0,8	2,1
17	8,1		492,3		32,3	15,7	22,8	16,6			99	33	74	1,2	4,4
18	10,6		222,3		26,3	18,0	20,8	8,3			99	57	87	1,0	2,1
19	4,2		339,4		26,6	17,4	21,3	9,2			98	58	84	1,7	3,0

Continua...

Tabela 10. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾	Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(mm)		Máx.	Mín.	Méd.		Máx.	Mín.	Méd.		
20	0,0	0,0	590,3	31,1	15,8	23,4	15,3	99	37	71	1,8	5,1
21	3,9	3,9	303,5	28,8	18,5	21,1	10,3	99	51	85	0,7	2,8
22	0,0	0,0	327,4	27,9	17,3	21,2	10,6	98	49	81	1,1	3,0
23	0,0	0,0	597,5	30,6	15,7	22,8	14,9	99	41	73	1,6	5,0
24	9,7	9,7	497,1	30,3	18,5	23,2	11,8	98	43	76	2,6	4,6
25	2,0	2,0	380,0	30,1	18,2	22,4	11,9	99	41	80	1,0	3,4
26	5,1	5,1	332,2	28,7	18,7	22,2	10,0	99	55	82	1,2	3,1
27	0,1	0,1	587,9	31,3	19,3	24,4	12,0	94	34	62	2,4	5,7
28	0,0	0,0	590,3	30,9	18,9	24,6	12,0	70	35	54	2,3	5,9
29	0,0	0,0	568,8	31,3	19,3	24,5	12,0	69	34	54	1,9	5,6
30	6,3	6,3	542,5	30,8	17,4	23,2	13,4	98	35	64	2,2	5,2
31	4,0	4,0	231,8	24,7	16,8	19,8	7,9	97	62	85	1,1	2,2
Total	95,1	95,1	13.343,4									
Média	-	-	430,4	30,7	17,9	23,1	12,8	91,7	39,4	69,1	1,6	4,2
Máxima	11,0	11,0	597,5	35,4	20,8	27,0	17,6	99,3	61,8	86,6	2,8	6,4
Mínimo	0,0	0,0	207,9	24,7	15,7	19,8	7,9	60,5	16,9	39,9	0,7	2,1

⁽¹⁾ P = Precipitação pluviál
⁽²⁾ Rg = Radiação solar global
⁽³⁾ Amp. = Amplitude térmica
⁽⁴⁾ U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
⁽⁵⁾ ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 11. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de novembro de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾		Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾			Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)		(cal cm ⁻²)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)			Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	411,1	25,4	17,1	20,9	8,3	97	57	80	2,1	3,5				
2	0,0	444,5	27,3	17,3	21,8	10,0	96	53	78	2,7	3,9				
3	0,0	439,8	26,8	17,0	21,2	9,8	99	59	83	2,4	3,7				
4	10,3	298,8	26,1	18,4	20,5	7,7	100	64	91	1,8	2,5				
5	1,1	265,3	26,1	17,5	20,7	8,6	100	65	90	1,6	2,4				
6	16,7	568,8	31,6	17,3	22,5	14,3	100	37	80	1,4	4,8				
7	16,5	382,4	27,7	15,6	20,7	12,1	99	56	83	1,2	3,2				
8	0,9	231,8	25,1	17,4	20,7	7,7	99	61	89	0,7	2,1				
9	0,0	358,5	26,7	17,8	21,3	8,9	97	59	83	1,2	3,1				
10	8,9	303,5	26,0	18,4	20,8	7,6	99	66	90	1,0	2,6				
11	19,0	260,5	24,3	18,4	20,6	5,9	99	73	91	1,0	2,3				
12	14,5	334,6	26,7	18,6	20,6	8,1	100	62	91	0,8	2,9				
13	13,6	294,0	25,9	18,1	20,8	7,8	100	60	89	0,8	2,6				
14	2,8	217,5	23,1	17,5	19,7	5,6	100	77	93	1,7	1,9				
15	0,1	294,0	23,3	16,5	19,4	6,8	99	70	88	1,7	2,5				
16	1,9	179,3	23,7	17,4	19,9	6,3	98	68	87	1,0	1,8				
17	0,1	286,8	27,5	19,0	22,0	8,5	91	55	79	1,2	2,8				
18	5,5	200,8	25,2	17,4	19,9	7,8	99	65	89	1,7	2,0				
19	18,5	521,0	28,5	17,0	21,9	11,5	100	51	81	1,1	4,3				

Continua...

Tabela 11. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾	Rg ⁽²⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾			Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Máx.	Mín.	Méd.	(°C)	Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)		
20	22,7	370,5	27,2	18,2	21,8	9,0	100	57	85	0,8	3,2		
21	0,8	313,1	27,6	17,6	21,5	10,0	100	50	85	0,6	2,8		
22	0,8	492,3	29,8	17,8	22,8	12,0	100	42	78	1,0	4,2		
23	0,8	487,6	30,4	16,6	22,3	13,8	100	44	80	0,9	4,1		
24	0,0	566,4	31,2	16,4	23,7	14,8	99	29	66	1,6	5,1		
25	0,0	616,6	30,8	15,3	23,4	15,5	92	33	58	1,4	5,4		
26	0,0	580,8	29,9	15,9	23,0	14,0	88	40	64	1,7	5,1		
27	8,7	449,3	29,0	18,3	21,9	10,7	99	51	81	2,1	4,0		
28	0,0	530,6	26,4	18,3	21,7	8,1	100	65	88	2,4	4,1		
29	6,3	344,2	27,2	17,3	20,6	9,9	99	62	87	1,8	3,0		
30	0,0	511,5	28,5	15,2	21,1	13,3	100	56	84	1,2	4,1		
Total	170,5	11.555,7											
Média	-	385,2	27,2	17,4	21,3	9,8	98,2	56,2	82,9	1,4	3,3		
Máxima	22,7	616,6	31,6	19,0	23,7	15,5	99,8	76,9	92,8	2,7	5,4		
Mínimo	0,0	179,3	23,1	15,2	19,4	5,6	88,3	29,1	58,2	0,6	1,8		

(1) P = Precipitação pluviual
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPm = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Tabela 12. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de dezembro de 2021 para Planaltina, DF.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾		Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾			Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾	ET _o PM ⁽⁵⁾
	(mm)		(cal cm ⁻²)		Máx.	Mín.	Méd.	(°C)			Máx.	Mín.	Méd.	(m s ⁻¹)	(mm)
1	3,0		415,9		28,8	18,6	21,8	10,2			100	54	88	1,8	3,5
2	4,0		375,2		28,3	19,4	22,3	8,9			99	59	87	1,6	3,3
3	6,3		358,5		27,7	18,2	21,6	9,5			100	60	88	0,9	3,1
4	27,2		456,5		28,0	17,3	21,2	10,7			100	57	86	1,1	3,8
5	2,8		394,4		26,6	17,6	20,4	9,0			100	58	90	1,1	3,2
6	20,1		521,0		28,5	17,8	21,6	10,7			100	52	85	1,4	4,3
7	13,7		607,1		29,8	17,3	21,4	12,5			100	49	86	1,7	4,8
8	16,8		308,3		26,3	16,8	19,9	9,5			100	62	91	0,8	2,6
9	25,4		403,9		27,7	16,8	20,6	10,9			100	53	87	0,9	3,4
10	3,8		599,9		29,7	17,3	22,6	12,4			100	43	79	1,2	4,9
11	8,4		473,2		29,1	18,6	21,8	10,5			100	52	88	1,4	3,9
12	7,0		444,5		27,0	18,5	21,9	8,5			100	60	88	1,5	3,6
13	12,1		346,6		27,8	18,2	21,3	9,6			100	56	91	1,3	3,0
14	7,4		490,0		28,8	17,2	20,9	11,6			99	52	87	1,0	4,0
15	13,7		255,7		25,6	17,9	20,6	7,7			99	68	91	1,0	2,3
16	6,5		184,0		25,0	18,5	20,4	6,5			100	70	92	0,7	1,8
17	20,3		310,7		27,9	17,7	20,5	10,2			100	58	91	0,5	2,7
18	1,5		315,5		27,5	18,8	21,3	8,7			100	62	89	1,1	2,8
19	58,1		313,1		27,7	18,6	21,5	9,1			100	60	90	1,0	2,8

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Dias	P ⁽¹⁾		Rg ⁽²⁾ (cal cm ⁻²)	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽³⁾ (°C)	Umidade do ar %			U ⁽⁴⁾ (m s ⁻¹)	ET _o PM ⁽⁵⁾ (mm)
	(mm)			Máx.	Mín.	Méd.		Máx.	Mín.	Méd.		
20	42,6		506,7	28,7	18,6	21,9	10,1	100	55	87	1,3	4,2
21	24,4		430,2	28,9	18,4	21,6	10,5	100	53	89	0,7	3,7
22	0,5		511,5	27,2	18,5	22,5	8,7	100	63	87	1,9	4,1
23	11,8		392,0	27,4	18,8	21,8	8,6	100	60	90	2,5	3,2
24	5,8		181,6	22,9	17,2	19,4	5,7	100	66	91	0,9	1,8
25	0,1		561,7	28,0	14,6	20,9	13,4	100	50	80	1,2	4,4
26	0,0		585,6	29,1	17,2	22,2	11,9	99	41	74	1,1	4,9
27	0,2		568,8	28,8	17,3	22,2	11,5	99	48	79	1,3	4,7
28	10,0		365,7	24,9	18,2	20,5	6,7	100	68	91	1,8	2,9
29	9,6		337,0	26,7	18,3	20,7	8,4	100	57	89	0,8	2,9
30	21,3		294,0	23,0	18,6	20,1	4,4	100	75	93	1,5	2,4
31	3,8		248,6	22,3	17,3	19,7	5,0	100	76	92	1,2	2,1
Total	388,2		12.557,1									
Média	-		405,1	27,3	17,9	21,2	9,4	99,7	58,0	87,5	1,2	3,4
Máxima	58,1		607,1	29,8	19,4	22,6	13,4	99,9	75,8	93,1	2,5	4,9
Mínimo	0,0		181,6	22,3	14,6	19,4	4,4	98,9	40,5	74,2	0,5	1,8

(1) P = Precipitação pluviál
(2) Rg = Radiação solar global
(3) Amp. = Amplitude térmica
(4) U = Velocidade dos ventos a 2 m de altura
(5) ET_oPM = Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

Dados meteorológicos do ano de 2021 (médios e totais mensais) e comparação com a média climatológica do período entre 1974–2013

Nas Figuras de 1 a 11, são apresentadas as diferenças das médias mensais do ano de 2021 quando comparadas às normais climatológicas do período de 1974 a 2013 mostradas em Silva et al. (2017); os valores totais de precipitação pluvial; a radiação solar global diária; as temperaturas do ar média, máxima, mínima e amplitude térmica; a umidade relativa do ar média, máxima e mínima; a velocidade média dos ventos a 2 m e da evapotranspiração de referência, determinada pelo método de Penman-Monteith.

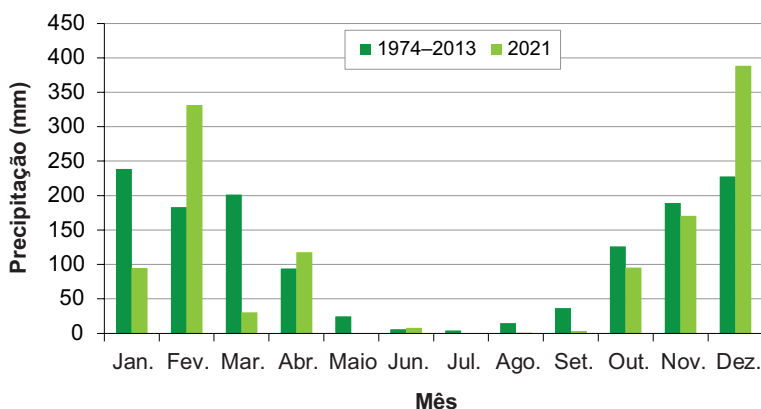


Figura 1. Comparação dos totais mensais de precipitação pluvial, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

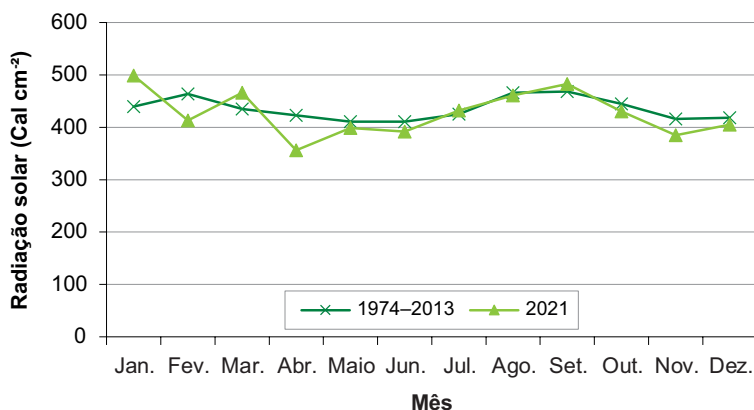


Figura 2. Comparação dos valores mensais da radiação solar global diária, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

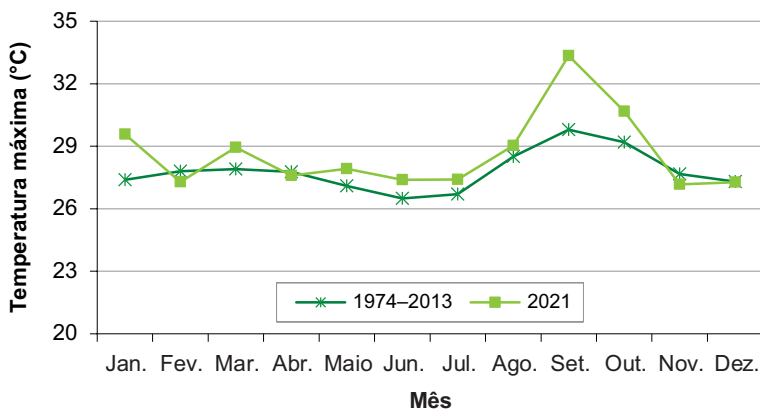


Figura 3. Comparação dos valores mensais de temperaturas máximas diárias do ar, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

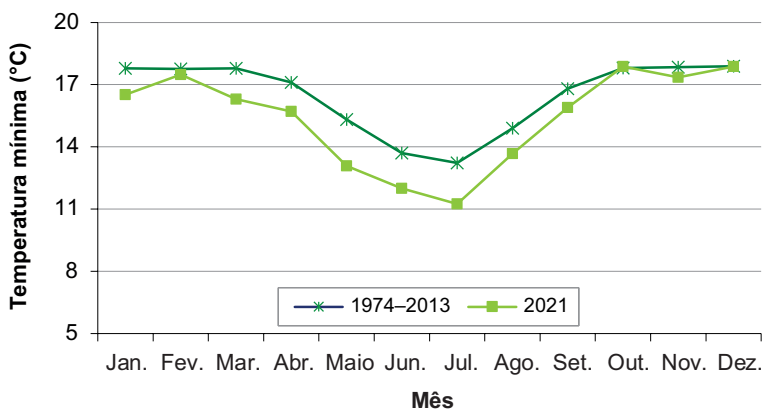


Figura 4. Comparação dos valores mensais de temperaturas mínimas diárias do ar, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

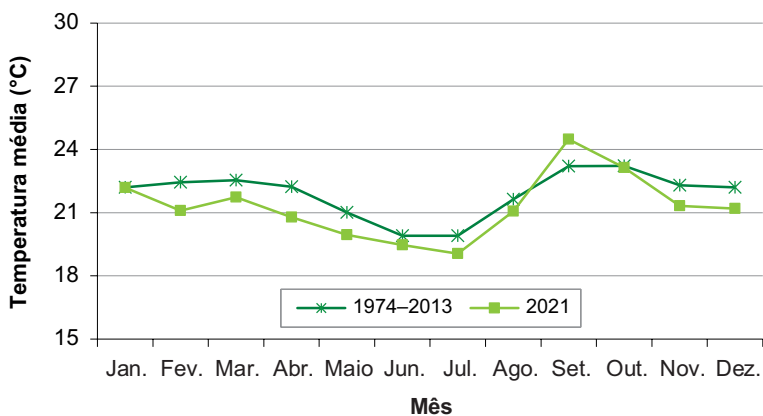


Figura 5. Comparação dos valores mensais de temperaturas médias diárias do ar, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

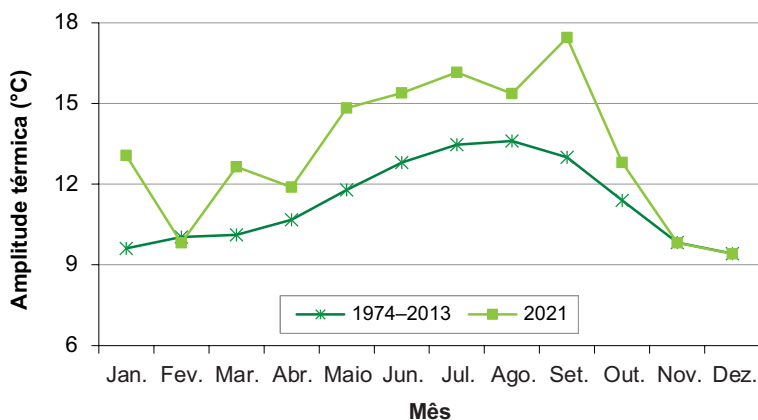


Figura 6. Comparação dos valores de amplitudes térmicas das médias mensais de temperatura máxima e mínima do ar, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

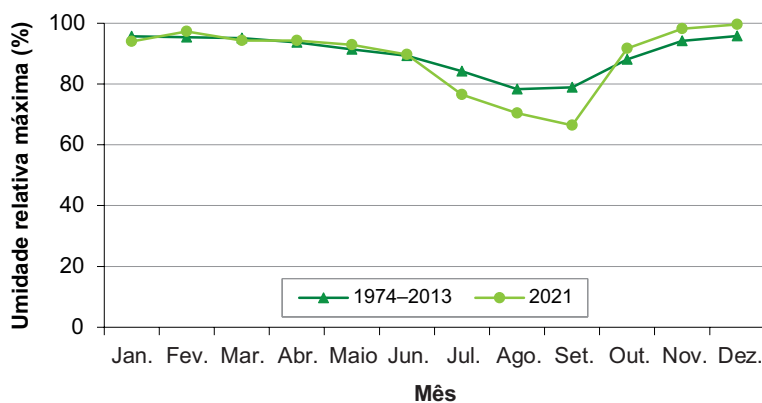


Figura 7. Comparação dos valores mensais de umidades relativas do ar máximas diárias, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

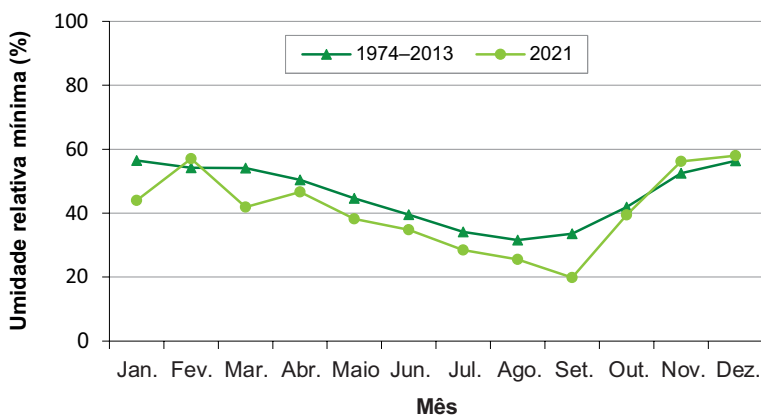


Figura 8. Comparação dos valores mensais de umidades relativas do ar mínimas diárias, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974-2013) para Planaltina, DF.

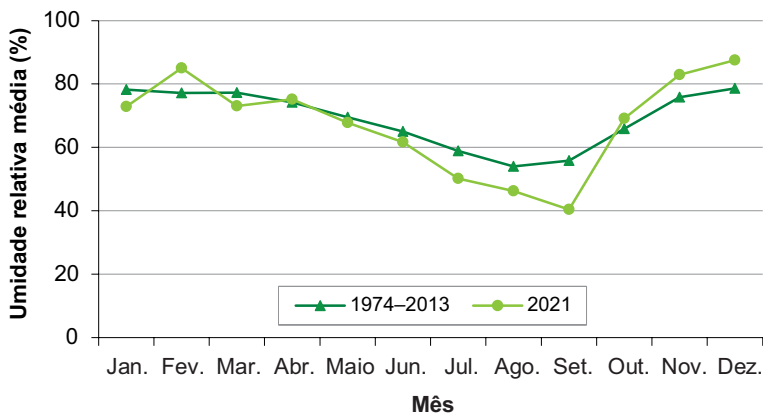


Figura 9. Comparação dos valores mensais de umidades relativas do ar médias diárias, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974-2013) para Planaltina, DF.

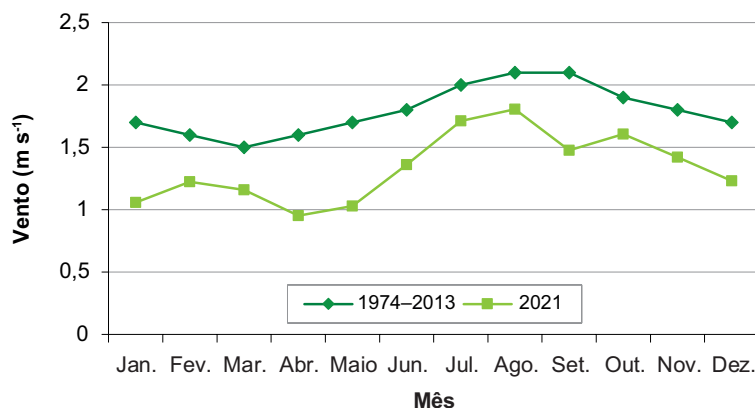


Figura 10. Comparação dos valores mensais de velocidades médias diárias do vento, observados no ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

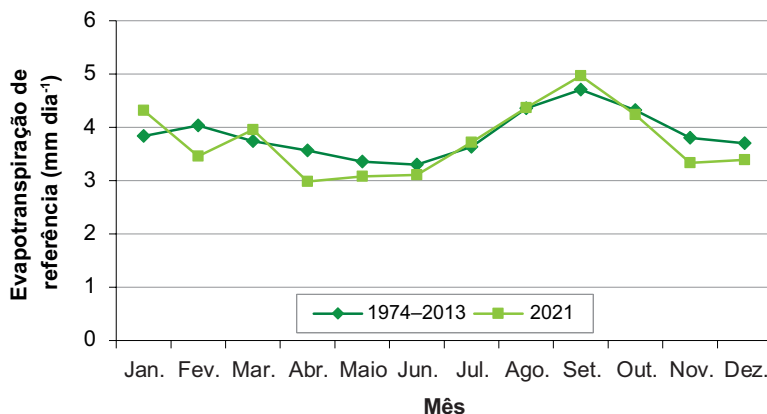


Figura 11. Comparação dos valores mensais de evapotranspiração de referência média diária, estimados pelo método de Penman-Monteith, para o ano de 2021 em relação à média histórica (1974–2013) para Planaltina, DF.

Análise dos dados

O total acumulado anual de precipitação pluvial em 2021 foi de 1.239,3 mm, ficando 106,5 mm abaixo da média histórica do período de 1974 a 2013, que

foi de 1.345,8 mm. As maiores precipitações pluviais mensais acumuladas no ano de 2021 foram observadas nos meses de fevereiro, abril e dezembro (Figura 1), correspondendo a 81%, 25% e 71% acima da média histórica do período de 1974 a 2013, nos respectivos meses.

A distribuição pluviométrica é de grande importância, principalmente no Cerrado, pois precisa ser satisfatória para o desenvolvimento dos cultivos. No entanto, é comum ocorrer sequência de dias secos durante a estação chuvosa, o que é conhecido como “veranico” (Sousa, 1999). Dependendo da sua intensidade, pode afetar a produção agrícola.

É importante destacar que, em 2021, nos meses de janeiro e março, os totais acumulados de precipitação pluvial ficaram abaixo da média histórica, tendo precipitado apenas 40% do esperado para o mês de janeiro e 15% do esperado para o mês de março. No mês de janeiro ocorreu veranico com duração de 17 dias e precipitação abaixo da demanda evapotranspirativa (ET_o), resultando no acúmulo de 77,3 mm de precipitação abaixo da demanda evapotranspirativa de referência ($P-ET_o$). Neste mês (janeiro), os veranicos têm grande potencial de produzir perda de produtividade, visto que as culturas de grãos plantadas no final de novembro e em dezembro estão em florescimento.

Em março, ocorreu outro veranico, desta vez com 13 dias consecutivos e com 53 mm de precipitação abaixo da demanda evapotranspirativa de referência (ET_o).

Durante o período de transição para a estação seca, no mês de abril, a precipitação pluvial registrada foi 24,9% superior à média histórica registrada. A maior ocorrência de precipitação pluvial nesse mês permitiu o prolongamento do período chuvoso, proporcionando condições favoráveis ao cultivo de grãos na segunda safra, incluindo o milho e o sorgo.

Em geral, apesar de a estação chuvosa se iniciar em setembro, o seu estabelecimento acontece no mês seguinte, quando as chuvas são mais constantes, não ocorrendo valores acumulados iguais a zero e atingindo a média de 126 mm, de acordo com Silva et al. (2017). Neste sentido, cabe ressaltar que o término do período seco ocorreu mais tarde em 2021, com registros de precipitação pluvial mensais acumulados inferiores à média histórica nos meses de setembro, outubro e novembro (Figura 1). No mês de setembro, praticamente não ocorreu chuva (Tabela 9). Em outubro e novembro, apesar

de abaixo da média, a precipitação pluvial foi suficiente para aumentar a umidade do solo e apresentar um balanço hídrico positivo, conforme é possível visualizar na Figura 12.

Na Figura 2, observa-se que não houve grandes oscilações da radiação solar global ao longo do ano de 2021 e que nos meses em que a precipitação foi maior do que a média histórica (fevereiro, abril e dezembro), a radiação incidente foi menor. A radiação solar global observada durante o ano de 2021 foi 2,0 % menor do que a média do período histórico analisado, de forma que é possível afirmar que 2021 foi um ano normal quanto à incidência de radiação solar global.

Os valores médios anuais de temperatura média ($T_{\text{méd.}}$), temperatura máxima ($T_{\text{máx.}}$) e temperatura mínima ($T_{\text{mín.}}$) do ano de 2021 foram de 21,3 °C, 28,6 °C e 15,4 °C, respectivamente. A maior média mensal de temperatura do ar máxima diária ocorreu em setembro, conforme apresentado na Figura 3, atingindo 33,3 °C. Já a menor média mensal das máximas diárias foi registrada em novembro, com 27,2 °C. Essa variação é semelhante à da série histórica. Contudo, os valores observados em 2021 foram superiores, diferindo das médias históricas na maior parte dos meses do ano. Os maiores valores médios mensais de $T_{\text{máx.}}$ foram registrados em setembro e outubro (Tabelas 9 e 10).

Os valores médios das temperaturas mínimas do ar em 2021 (Figura 4) registraram o valor mínimo de 11,3 °C em julho e o máximo de 17,9 °C para os meses de setembro e dezembro. A média anual das temperaturas mínimas do ar foi de 15,4 °C, abaixo da média da série histórica, que foi de 16,5 °C.

As temperaturas médias mensais do ar apresentaram valores abaixo da série histórica na maior parte dos meses (Figura 5). Entretanto, vale ressaltar valores maiores para o mês de setembro, influenciados pela temperatura máxima do ar (Figura 3).

As amplitudes térmicas no ano de 2021 foram superiores em relação à série histórica (1974–2013). Apesar do aumento dos valores na maioria dos meses do ano, estas diminuíram e se aproximaram dos valores históricos nos meses com precipitação acima ou próxima daqueles da série histórica (fevereiro, abril, novembro e dezembro). Essa redução na amplitude térmica

ocorre quando há maior nebulosidade e as trocas energéticas são dificultadas. Variações na umidade relativa do ar entre anos também podem provocar aumento da amplitude térmica, como ocorreu em setembro de 2021, quando não houve precipitação pluvial e a temperatura máxima do ar registrada foi a maior do ano e a amplitude térmica mais elevada.

Os valores das umidades relativas do ar máxima, mínima e média, em 2021, seguiram o comportamento da média histórica (Figuras 7, 8 e 9), com valores abaixo da média histórica registrados nos meses de julho, agosto e setembro para as umidades relativas do ar máxima e média. A umidade relativa do ar mínima manteve a tendência da média histórica, porém, com valores abaixo da média na maior parte do ano, como é possível visualizar na Figura 8.

Quanto à velocidade do vento, foram observados registros inferiores às médias históricas em, praticamente, todos os meses de 2021 (Figura 10).

Por ser um parâmetro obtido a partir da relação entre elementos e parâmetros meteorológicos, as variações observadas nos valores estimados de evapotranspiração de referência apresentam coerência com as demais variáveis analisadas, que são base para a sua estimativa. Isso pode ser visualizado nas Figuras 10 e 2, que referenciam os dados de velocidade do vento e a radiação solar global, respectivamente. Dessa forma, os menores valores de ETo foram observados no trimestre (abril–junho) e o maior valor foi verificado no mês mais quente do ano, setembro.

A partir dos dados meteorológicos mensais registrados em 2021, foi determinado o Balanço Hídrico Climatológico Normal (BHCN), apresentado na Figura 12. Por meio da estimativa do BHCN é possível observar o período de ocorrência de deficiência e excedente hídrico, a retirada e a reposição de água do solo bem como a quantidade de água armazenada. Assim, sugere-se que este seja um indicador característico da climatologia associada à disponibilidade hídrica na região e, desta forma, útil no auxílio ao planejamento agrícola e de interesse de outros setores da sociedade.

As condições de disponibilidade hídrica observadas em 2021 acompanham a tendência do balanço hídrico determinado para as médias históricas do período de 1974 a 2013 (Silva et al. 2017). Contudo, o número de meses com excesso hídrico, que é de 6 meses, no período histórico, foi reduzido para 2

em 2021, e o número de meses com deficiência hídrica ampliou de cinco para sete meses, conforme apresentado nas Figuras 12 e 13.

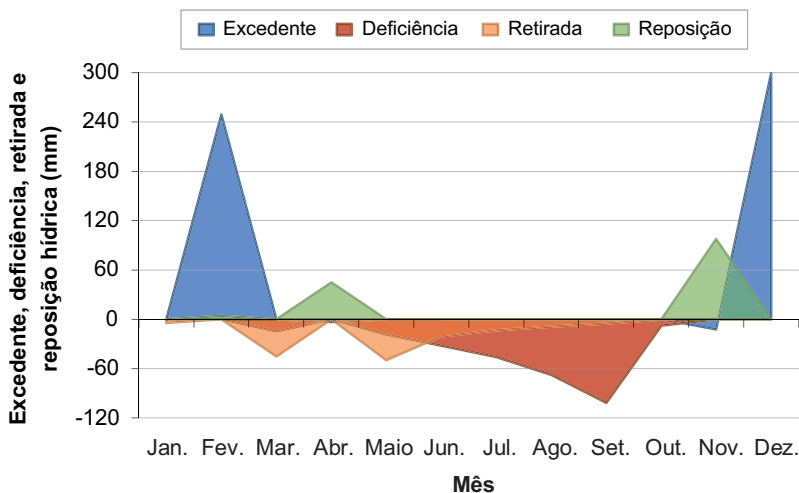


Figura 12. Representação simplificada do extrato do balanço hídrico climatológico normal, segundo o modelo de Thorthwaite e Mather (1955), para o ano de 2021, considerando a CAD=100 mm para Planaltina, DF.

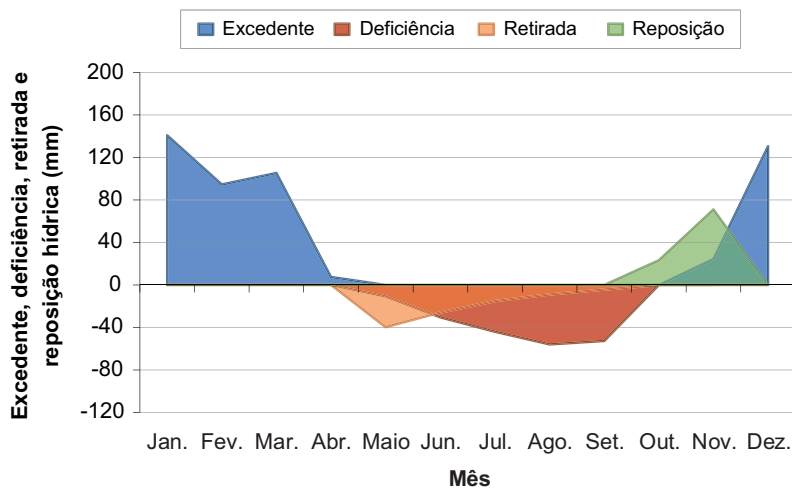


Figura 13. Representação simplificada do extrato do balanço hídrico climatológico normal, segundo o modelo de Thorthwaite e Mather (1955), para a média histórica de 1974–2013, considerando a CAD=100 mm para Planaltina, DF.

Considerações finais

A avaliação dos elementos meteorológicos em relação à média histórica aponta que 2021 foi um ano próximo ao acumulado anual de precipitação pluvial na média histórica, contudo, com a ocorrência de dois veranicos, um em janeiro e outro em março. O período seco foi expandido, com o retorno das chuvas ocorrendo efetivamente a partir do segundo decêndio de outubro.

O mês de setembro foi o que mais se diferenciou em relação às médias históricas para a maioria das variáveis meteorológicas analisadas. Os valores de temperaturas máximas, amplitude térmica, umidade máxima, mínimas e médias registrados são os mais discrepantes da média histórica, em relação aos demais meses.

Apesar das variações nos registros das variáveis meteorológicas avaliadas, os valores da variável ETo, no ano de 2021, apresentaram a mesma tendência que a média histórica. O valor médio diário de ETo foi igual a 3,7 mm, enquanto a ETo da média histórica foi de 3,8 mm.

As variações observadas nos registros dos elementos meteorológicos para o ano de 2021, comparados à média histórica, não representam uma tendência, mas apenas uma variação anual. Ressalta-se a importância e utilidade, do ponto de vista agrônomo, da divulgação e interpretação das condições meteorológicas para o entendimento, tomada de decisão e ajustes das práticas agrícolas.

Referências

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop Evapotranspiration**: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56,).

ALVES, M. E. B.; OLIVEIRA, A. D. de; MULLER, A. G.; SILVA, F. A. M. da. **Boletim Agrometeorológico do ano de 2020 para Planaltina, DF**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 37 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 389). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232086/1/Doc-389.pdf>. Acesso em: 9 set. 2021.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os trópicos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 332 p.

INMET. **Boletim Agroclimatológico Mensal**, n. 9, v. 55, 2020. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/boletinsagro#>. Acesso em: 26 abr. 2021.

MONTEIRO, J. E. B. A. (org.). **Agrometeorologia dos cultivos, o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, DF: INMET, 2009. 530 p.

MONTEITH, J. L. Evaporation and environment. **Symposium of the Society of Experimental Biologists**, v. 19, p. 205-234, 1965.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia**: fundamentos e aplicações práticas. Gualba, RS: Agropecuária, 2002. 478 p.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Meteorologia agrícola**. Piracicaba: Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2007. Disponível em: http://www.leb.esalq.usp.br/leb/aulas/lce306/MeteorAgricola_Apostila2007.pdf. Acesso em: 15 maio 2020.

ROCHA, O. C. **Performance de modelos na estimativa da evapotranspiração do feijão preto no Cerrado**. 2000. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2000.

SILVA, F. A. M. da; EVANGELISTA, B. A.; MALAQUIAS, J. V.; OLIVEIRA, A. D. de; MULLER, A. G. **Análise temporal de variáveis climáticas monitoradas entre 1974 e 2013 na estação principal da Embrapa Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 121 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 340).

SOUSA, S. A. V. **Programa computacional para simulação da ocorrência de veranicos e queda de produção**. 1999. 124 f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1999.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publications in Climatology, v. 8, n. 1).



Cerrados

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

