

DOCUMENTOS

389

ISSN 1517-5111
ISSN online 2176-5081
Novembro/2021

Boletim agrometeorológico para Planaltina, DF

Ano 2020



Embrapa

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

DOCUMENTOS 389

Boletim agrometeorológico para Planaltina, DF

Ano 2020

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

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
embrapa.br/cerrados
embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente
Lineu Neiva Rodrigues

Secretária-executiva
Alessandra Duarte de Oliveira

Secretária
Alessandra S. G. Faleiro

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

Supervisão editorial
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto
Margit Bergener L. Guimarães
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica
Shirley da Luz Soares Araújo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Leila Sandra Gomes Alencar

Fotos da capa
Maria Emília Borges Alves

1ª edição
1ª impressão (2021): tiragem 30 exemplares

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

Bxxx Boletim Agrometeorológico do ano de 2020 para Planaltina, DF / Maria Emília Borges Alves... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2021.

37 p. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081, 389).

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

CDD (21 ed.)xxx.xxx

Shirley da Luz Soares Araújo (CRB-1/1948)

© Embrapa, 2021

Autores

Maria Emília Borges Alves

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

Alexsandra Duarte de Oliveira

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

Artur Gustavo Muller

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

Fernando Antônio Macena da Silva

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

Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa Cerrados por viabilizar o levantamento dos dados meteorológicos por meio dos equipamentos instalados nas suas dependências e pela manutenção do banco de dados climatológicos de tão longa série; e aos colegas que contribuíram e vêm contribuindo, ao longo da existência da Embrapa Cerrados, para que estes dados sejam coletados e armazenados adequadamente.

Apresentação

Este documento traz mais uma série de dados meteorológicos da estação meteorológica principal da Embrapa Cerrados com comentários sobre as variações ocorridas em 2020 em relação à média histórica dos elementos meteorológicos monitorados. Essa forma de apresentação visa subsidiar às 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 documento, são apresentados, em forma de tabela, os valores diários, referentes ao ano de 2020, da temperatura do ar (máxima, mínima, média e amplitude); da umidade relativa atmosférica (máxima, mínima e média); da velocidade média dos ventos a 2 m de altura; da evapotranspiração de referência e da precipitação pluvial. E em forma de figura, são apresentadas comparações desses dados com as médias da série histórica do período de 1974 a 2013, bem como a apresentação e a análise do balanço hídrico climático estimado com base nos dados mensais.

O intuito foi 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.

Sebastião Pedro da Silva Neto
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	13
Obtenção de dados	14
Dados meteorológicos diários do ano de 2020	15
Visualização da média climatológica do período entre 1974–2013 e os dados meteorológicos médios e totais mensais do ano de 2020.....	28
Análise dos dados e elementos meteorológicos atuantes	32
Considerações finais	35
Agradecimentos.....	36
Referências	37

Lista de abreviaturas usadas nas tabelas

P	Precipitação pluvial (mm)
Rg	Radiação solar global ($\text{cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$)
Tmed	Temperatura média ($^{\circ}\text{C}$)
Tmax	Temperatura máxima ($^{\circ}\text{C}$)
Tmin	Temperatura mínima ($^{\circ}\text{C}$)
Amp	Amplitude térmica ($^{\circ}\text{C}$)
U	Velocidade dos ventos a 2 metros de altura (m s^{-1})
ET _o PM	Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith (mm dia^{-1})
BHC	Balanço Hídrico Climatológico
BHCN	Balanço Hídrico Climatológico Normal
CAD	Capacidade de água disponível no solo (mm)
EXC	Excesso hídrico (mm)
DEF	Deficiência hídrica (mm)
RET	Retirada hídrica (mm)
REP	Reposição hídrica (mm)

Introdução

A atmosfera é uma massa em contínuo movimento e essa movimentação induz variações nas condições meteorológicas de um determinado local e/ou região. O estado da atmosfera é descrito por variáveis que caracterizam a sua condição energética. Essa descrição pode ser feita de forma instantânea, explicitando a condição atual, ou em termos estatísticos, com valores sobre a condição média (Almeida, 2016).

O tempo meteorológico varia de local para local e, no mesmo local, em função do tempo cronológico, o que contempla as estações do ano, sendo isso que o difere do clima, que necessita de pelo menos uma normal climatológica. Assim, as condições predominantes podem induzir atividades relacionadas à agropecuária, ao turismo, à conservação da natureza e aos serviços ecossistêmicos.

As regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste apresentam a predominância do clima tropical, com variabilidade conforme a atuação dos diversos sistemas atmosféricos e dos fatores geográficos. A temperatura do ar média anual, em praticamente toda essa imensa área, é superior a 18 °C, e há uma nítida alternância entre estação seca e chuvosa (Almeida, 2016).

A interação entre a superfície dos oceanos e a atmosfera interfere nas condições do tempo e do clima em diversas localidades no mundo. No Brasil, fenômenos como El Niño-Oscilação Sul (ENOS), no Oceano Pacífico Equatorial, e o gradiente térmico do Oceano Atlântico Tropical, são exemplos da interação oceano-atmosfera que influenciam o clima no Brasil (INMET, 2020).

Entre as atividades econômicas, a agropecuária é, sem dúvida, uma das que apresenta maior dependência das condições do tempo e do clima, pois delas dependem a maioria das práticas agrícolas. Entre os eventos que têm influência sobre as práticas agrícolas estão as ocorrências de secas prolongadas, os veranicos, as geadas e os períodos de chuva excessiva (Pereira et. al, 2007).

A Embrapa Cerrados mantém uma estação meteorológica automática, chamada de principal, que visa subsidiar projetos de pesquisa que contribuam para a viabilização da produção agrícola e da conservação de recursos naturais além de atender a visitas técnicas e educativas demandadas por pessoas em todo o Brasil. A partir da análise desses dados, é elaborado o boletim agrometeorológico anual que informa o comportamento dos elementos

meteorológicos frente à série histórica, subsidia o manejo e a avaliação de práticas agrícolas e os tomadores de decisão em 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, com coordenadas geográficas de 15°35'30" de latitude Sul, 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, Código: 01547016.

A precipitação pluvial foi medida em pluviômetro instalado a 1,5 m de altura, com precisão de 0,25 mm de lâmina precipitada, e que consegue manter tal precisão em precipitações de até 700 mm h⁻¹.

A radiação solar global foi medida no intervalo de comprimentos de ondas eletromagnéticas de 310 nanômetros a 2,8 mil nanômetros, com erro de precisão de 1% até 4 mil watts por metro quadrado e cujo 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 térmicos e de umidade do ar, os quais são mantidos em abrigo termométrico. O erro máximo de precisão dos sensores térmicos é de 0,3 °C, e do sensor de umidade relativa do ar é de 2% e 3% para leituras abaixo e acima de 90%, respectivamente.

A velocidade dos ventos foi medida por meio de um anemômetro de canecas com sensibilidade de 0.11 ms⁻¹, instalado a 2 m de altura do solo.

As leituras (varredura do datalogger) foram realizadas a cada 10 minutos, e os registros dos valores totais de precipitação pluvial, médios e extremos dos demais parâmetros meteorológicos, foram contabilizados a cada hora. Os valores médios diários foram obtidos a partir de leituras realizadas a cada minuto, ao passo que os acompanhamentos diários das variações das medidas foram efetuados em escala horária.

A evapotranspiração de referência foi estimada pelo método de Penman-Monteith (Monteith, 1965), 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 ($\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$).

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 ($\text{MJ kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$).

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 de dados médios mensais de precipitação pluvial e de evapotranspiração potencial para uma capacidade de água disponível no solo (CAD) igual a 100 mm.

Os dados médios históricos, referentes ao período de 1974–2013, utilizados como referência para as análises das variáveis climáticas foram determinados por Silva et al. (2017).

Dados meteorológicos diários do ano de 2020

Os valores diários dos totais de precipitação pluvial e de radiação solar global diária; das médias, máximas, mínimas e da amplitude de temperatura do ar; da umidade média, máxima e mínima relativa do ar; da velocidade média do vento a 2 m e dos totais de evapotranspiração estimados pelo método de Penman-Monteith (ET_o , PM) para o ano de 2020 são apresentados nas Tabelas de 1 a 12.

Tabela 1. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de janeiro de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET ₀ PM ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	10,0	432,6	28,8	17,6	21,8	11,2	97	51	82	1,2	3,7
2	16,0	389,6	26,1	18,2	21,3	7,9	97	67	89	2,3	3,2
3	6,0	494,7	26,9	18,2	21,4	8,7	98	63	88	2,4	3,9
4	20,6	277,2	26,2	18,9	20,6	7,3	98	67	92	2,8	2,4
5	51,2	148,2	23,1	18,2	19,5	4,9	98	83	96	1,8	1,4
6	2,4	475,6	25,2	18,6	21,1	6,6	98	68	88	2,8	3,7
7	11,7	442,2	27,1	18,2	21,8	8,9	98	62	86	1,6	3,7
8	0,2	375,2	27,8	19,4	22,3	8,4	98	59	87	1,1	3,3
9	19,1	423,0	29,1	16,5	20,7	12,6	97	53	90	1,1	3,5
10	0,6	578,4	31,3	16,0	23,0	15,3	98	44	78	1,1	4,9
11	0,0	604,7	32,1	17,4	24,1	14,7	96	35	71	1,1	5,2
12	0,0	664,4	32,2	15,0	23,7	17,2	95	26	64	1,0	5,6
13	0,0	598,7	33,0	16,7	24,5	16,3	94	27	65	1,0	5,3
14	0,0	600,6	32,9	17,2	25,1	15,7	96	30	64	1,3	5,4
15	0,0	681,2	32,2	17,5	24,7	14,7	93	37	67	1,4	5,9
16	0,0	578,4	32,7	19,2	25,7	13,5	85	34	60	1,4	5,5
17	4,1	375,2	30,1	17,7	23,5	12,4	95	47	74	1,4	3,6
18	0,0	356,1	29,4	17,9	22,8	11,5	97	53	78	1,6	3,4
19	31,7	492,3	31,8	18,6	23,9	13,2	95	39	74	1,3	4,5
20	0,1	523,4	29,6	17,8	22,7	11,8	97	53	82	0,9	4,4
21	1,6	408,7	28,6	18,8	21,8	9,8	97	58	88	2,0	3,5
22	2,5	284,4	24,8	19,1	20,6	5,7	97	74	92	1,6	2,4
23	25,6	305,9	24,5	18,3	20,3	6,2	98	77	94	2,6	2,4
24	25,4	358,5	24,3	18,7	20,7	5,6	98	76	93	3,6	2,7
25	78,6	188,8	22,8	18,9	19,9	3,9	98	83	96	3,0	1,6
26	48,3	248,6	24,8	18,5	20,2	6,3	98	77	94	1,5	2,1
27	2,7	401,5	27,3	18,9	21,0	8,4	98	61	91	1,3	3,3
28	6,3	403,9	26,2	18,4	20,7	7,8	98	64	90	1,6	3,3
29	0,4	504,3	28,3	18,2	22,2	10,1	98	51	82	0,5	4,2
30	0,0	633,4	31,6	17,9	23,7	13,7	97	40	75	0,8	5,3
31	0,0	564,0	31,9	17,7	24,2	14,2	97	39	71	0,9	4,9
Totais	365,1	13.813,7									
Média	-	445,62	28,5	18,0	22,2	10,5	96	55	82	1,61	3,8
Máxima	78,6	681,15	33,0	19,4	25,7	17,2	98	83	96	3,60	5,9
Mínima	0,0	148,18	22,8	15,0	19,5	3,9	85	26	60	0,50	1,4

⁽¹⁾ O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 2. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de fevereiro de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET _o PM ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	544,9	32,0	16,9	23,4	15,1	96	35	71	0,6	4,7
2	0,0	494,7	31,6	17,5	24,3	14,1	93	38	69	1,1	4,5
3	0,0	552,1	32,0	17,3	24,2	14,7	96	36	70	1,0	4,8
4	9,0	504,3	28,2	17,7	21,3	10,5	97	55	83	1,3	4,1
5	2,0	458,9	29,4	17,5	21,9	11,9	96	46	81	1,0	3,9
6	27,6	358,5	27,2	17,8	20,5	9,4	98	64	91	0,9	3,0
7	14,4	167,3	21,3	17,2	18,9	4,1	96	84	93	1,0	1,6
8	20,5	141,0	21,5	17,3	18,7	4,2	97	84	94	1,6	1,4
9	4,7	322,7	24,7	16,5	19,5	8,2	97	67	88	2,3	2,7
10	8,7	458,9	29,3	17,3	20,5	12,0	97	51	86	1,0	3,8
11	0,0	631,0	30,6	17,2	23,1	13,4	98	38	76	1,0	5,2
12	22,5	308,3	26,0	18,5	21,4	7,5	97	63	85	1,0	2,7
13	0,1	389,6	28,1	18,3	21,6	9,8	98	57	86	0,8	3,3
14	0,0	480,4	30,4	19,0	23,3	11,4	97	45	78	0,7	4,2
15	4,3	456,5	30,3	17,3	22,3	13,0	97	51	82	1,1	3,9
16	0,0	492,3	29,5	17,9	23,2	11,6	97	51	78	1,1	4,2
17	0,0	580,8	30,2	19,1	23,7	11,1	95	42	74	1,3	5,0
18	0,4	523,4	30,1	18,3	24,0	11,8	94	41	69	1,0	4,6
19	3,3	463,7	29,8	18,8	23,1	11,0	94	46	76	0,8	4,0
20	0,1	525,8	29,5	17,5	22,6	12,0	97	48	78	1,3	4,4
21	13,0	504,3	28,8	16,5	21,9	12,3	97	51	82	1,3	4,1
22	13,6	485,2	30,8	17,5	22,4	13,3	97	47	83	0,8	4,1
23	0,0	544,9	29,2	18,5	22,7	10,7	97	51	82	0,9	4,5
24	10,0	231,8	27,0	18,4	20,8	8,6	97	62	89	0,5	2,2
25	0,8	313,1	27,4	18,4	21,5	9,0	97	62	87	1,1	2,8
26	1,4	420,6	29,4	18,6	21,4	10,8	96	54	85	0,9	3,6
27	0,0	614,2	30,3	17,2	23,0	13,1	97	49	78	1,2	5,0
28	1,3	392,0	30,3	17,3	21,6	13,0	96	46	86	0,8	3,4
29	4,0	363,3	27,4	16,9	20,2	10,5	98	60	89	0,7	3,0
Total	161,7	12.724,4									
Média	-	438,77	28,7	17,7	22,0	11,0	96,5	52,4	81,7	1,0	3,7
Máxima	27,6	630,96	32,0	19,1	24,3	15,1	97,7	83,8	94,0	2,3	5,2
Mínima	0,0	141,01	21,3	16,5	18,7	4,1	93,0	34,7	69,0	0,5	1,4

⁽¹⁾ O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 3. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de março de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET _o PM ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	1,3	470,8	27,5	17,4	21,3	10,1	97	56	87	1,0	3,8
2	23,9	396,7	27,4	19,0	21,5	8,4	97	61	89	1,2	3,3
3	5,6	518,6	26,9	17,9	21,1	9,0	98	62	88	1,1	4,0
4	0,1	492,3	27,6	18,1	22,1	9,5	98	57	84	1,3	4,0
5	8,1	384,8	27,9	18,3	21,6	9,6	97	59	87	0,8	3,2
6	11,2	193,6	21,9	17,5	19,6	4,4	97	84	93	0,8	1,7
7	20,4	284,4	25,6	17,4	20,1	8,2	98	69	92	0,5	2,4
8	23,0	418,3	28,1	17,5	22,0	10,6	97	53	82	0,7	3,5
9	1,5	380,0	27,2	18,4	22,0	8,8	97	55	83	0,8	3,2
10	0,0	509,1	29,9	17,7	23,0	12,2	97	46	77	1,4	4,3
11	0,0	475,6	29,1	18,2	22,3	10,9	95	49	80	0,9	4,0
12	8,8	279,6	28,5	17,5	21,1	11,0	96	55	87	0,6	2,5
13	0,0	461,3	28,6	17,4	22,5	11,2	96	48	76	1,6	4,0
14	9,9	380,0	29,3	19,5	22,5	9,8	94	50	79	1,5	3,5
15	0,0	411,1	28,6	17,9	22,0	10,7	92	48	76	1,3	3,6
16	0,0	544,9	29,5	15,2	21,7	14,3	96	37	72	0,7	4,3
17	0,0	432,6	29,7	16,7	22,3	13,0	96	47	77	0,5	3,6
18	0,0	456,5	31,1	17,1	22,9	14,0	96	38	76	0,5	3,8
19	18,9	587,9	30,3	16,9	22,7	13,4	97	45	80	0,9	4,7
20	0,0	492,3	27,8	18,3	21,9	9,5	97	61	85	2,2	3,9
21	0,4	339,4	27,7	18,7	21,3	9,0	96	60	87	2,3	3,0
22	13,0	437,4	27,1	18,5	21,2	8,6	97	62	88	1,8	3,5
23	64,1	399,1	29,6	18,1	21,9	11,5	98	52	85	0,5	3,4
24	9,3	270,1	26,2	18,0	20,2	8,2	98	66	92	1,2	2,3
25	14,0	308,3	24,8	17,6	20,1	7,2	97	71	91	1,3	2,5
26	24,4	294,0	27,2	18,0	20,1	9,2	97	60	91	1,0	2,5
27	2,8	353,7	26,3	18,3	21,0	8,0	96	62	86	1,3	2,9
28	2,0	258,1	26,6	18,9	21,4	7,7	94	61	84	1,1	2,4
29	0,1	473,2	29,5	19,0	23,0	10,5	91	43	74	1,8	4,2
30	0,0	521,0	29,8	17,6	23,1	12,2	92	36	70	1,5	4,5
31	0,0	554,5	30,3	15,5	23,3	14,8	95	39	69	0,9	4,4
Total	262,8	12.779,3									
Média	-	412,2	28,0	17,8	21,7	10,2	96,0	54,5	82,8	1,1	3,4
Máxima	64,1	587,9	31,1	19,5	23,3	14,8	97,8	84,0	93,0	2,3	4,7
Mínimo	0,0	193,6	21,9	15,2	19,6	4,4	91,4	35,6	69,0	0,5	1,7

⁽¹⁾ O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 4. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de abril de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET _o PM ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	485,2	30,1	17,3	23,2	12,8	91	42	70	0,7	4,0
2	0,0	561,7	30,5	17,7	23,8	12,8	92	40	70	0,9	4,6
3	0,0	533,0	30,3	17,3	23,4	13,0	96	43	77	1,3	4,4
4	0,0	547,3	30,3	18,1	24,2	12,2	95	46	74	1,2	4,5
5	0,0	382,4	31,0	18,9	23,6	12,1	95	48	77	0,6	3,3
6	1,5	277,2	29,4	18,3	22,5	11,1	96	56	83	0,5	2,5
7	0,3	399,1	28,8	17,1	21,8	11,7	97	55	85	0,5	3,2
8	0,1	329,8	29,5	17,6	22,0	11,9	97	52	84	0,8	2,8
9	0,4	439,8	27,9	17,1	22,1	10,8	97	58	82	0,9	3,5
10	6,0	482,8	29,6	17,6	22,5	12,0	97	49	79	0,8	3,9
11	0,7	423,0	29,1	17,6	21,5	11,5	98	53	85	0,6	3,4
12	0,0	408,7	29,3	17,2	22,5	12,1	97	49	81	0,5	3,3
13	2,8	449,3	30,2	17,4	22,8	12,8	97	42	80	1,1	3,7
14	0,0	435,0	27,6	17,1	21,3	10,5	94	51	79	1,2	3,5
15	6,0	98,0	22,4	17,4	19,7	5,0	97	76	89	0,8	1,2
16	33,6	153,0	23,0	17,7	19,5	5,3	97	76	93	0,9	1,4
17	0,1	317,9	28,4	18,1	21,9	10,3	96	54	82	1,2	2,8
18	3,3	217,5	26,1	18,6	21,1	7,5	95	62	86	1,1	2,0
19	0,0	289,2	27,1	18,1	21,5	9,0	94	56	82	1,4	2,6
20	1,2	251,0	27,5	18,3	21,0	9,2	95	55	84	1,1	2,3
21	25,5	236,6	25,2	17,5	20,0	7,7	96	68	89	1,0	2,0
22	13,6	274,9	25,4	17,6	19,9	7,8	97	69	91	0,6	2,2
23	4,6	253,3	26,5	18,1	20,7	8,4	96	62	88	1,0	2,2
24	0,0	277,2	27,0	17,9	21,0	9,1	97	58	85	1,3	2,4
25	0,0	470,8	26,3	16,9	20,9	9,4	91	49	74	2,2	3,8
26	0,0	494,7	26,7	15,0	20,2	11,7	85	48	72	1,4	3,7
27	0,0	485,2	26,9	16,1	20,5	10,8	92	43	71	1,9	3,9
28	0,0	487,6	27,3	14,7	20,1	12,6	85	44	69	1,4	3,8
29	0,0	408,7	27,5	11,7	19,8	15,8	96	40	71	0,6	3,0
30	0,0	480,4	27,7	14,1	20,3	13,6	89	41	69	0,5	3,4
Total	99,7	11.350,1									
Média	-	378,3	27,8	17,1	21,5	10,7	94,6	52,8	80,0	1,0	3,1
Máxima	33,6	561,7	31,0	18,9	24,2	15,8	97,6	75,7	93,0	2,2	4,6
Mínimo	0,0	98,0	22,4	11,7	19,5	5,0	84,7	39,5	69,0	0,5	1,2

⁽¹⁾O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 5. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de maio de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ^(*)	Rg ^(*)	Temperatura do ar (°C)			Amp. ^(*)	Umidade do ar %			U ^(*)	ET ₀ PM ^(*)
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	439,8	27,8	13,0	20,4	14,8	95	40	67	0,5	3,2
2	0,0	501,9	27,6	11,3	20,0	16,3	96	36	65	0,6	3,5
3	0,0	499,5	28,2	10,6	19,3	17,6	96	28	66	0,6	3,5
4	0,0	456,5	28,7	10,6	19,4	18,1	94	25	62	0,5	3,2
5	0,0	473,2	28,5	12,5	20,1	16,0	94	39	69	0,8	3,4
6	0,0	372,8	27,6	14,1	20,6	13,5	96	46	76	0,7	2,8
7	0,2	224,7	23,9	16,5	19,4	7,4	95	63	84	1,1	2,0
8	0,1	296,4	24,6	17,0	19,7	7,6	95	60	83	1,8	2,5
9	0,0	227,1	23,1	15,8	18,5	7,3	92	61	81	1,9	2,1
10	0,0	435,0	26,6	14,5	19,0	12,1	92	45	75	1,0	3,2
11	0,0	473,2	26,6	14,3	19,3	12,3	91	36	67	0,9	3,4
12	0,0	415,9	26,8	11,2	18,5	15,6	97	40	72	0,9	3,0
13	0,0	430,2	27,5	13,5	20,0	14,0	95	48	76	0,7	3,1
14	0,6	456,5	27,7	13,4	20,5	14,3	97	46	77	0,9	3,2
15	0,1	282,0	27,8	17,3	20,9	10,5	97	52	82	0,4	2,3
16	10,7	253,3	26,5	16,9	19,9	9,6	97	57	89	0,6	2,0
17	0,1	258,1	26,0	14,7	20,0	11,3	98	58	85	1,1	2,1
18	0,0	394,4	27,5	17,6	21,0	9,9	93	49	77	1,6	3,2
19	0,0	303,5	24,6	17,0	20,0	7,6	86	53	74	1,8	2,7
20	0,0	239,0	24,4	17,0	19,8	7,4	89	61	79	1,8	2,2
21	0,0	446,9	26,9	15,0	19,9	11,9	91	45	75	1,5	3,3
22	0,0	437,4	27,2	15,5	20,5	11,7	91	49	74	0,8	3,1
23	0,0	423,0	28,9	15,3	21,3	13,6	96	45	76	0,8	3,1
24	16,7	368,1	27,9	17,1	21,2	10,8	96	51	83	1,1	2,8
25	0,1	344,2	26,6	16,6	20,2	10,0	98	58	86	1,0	2,6
26	0,0	427,8	26,0	11,7	19,0	14,3	95	45	75	1,0	2,9
27	0,0	461,3	26,7	7,9	17,3	18,8	95	32	67	1,0	3,1
28	0,0	456,5	27,0	9,5	18,1	17,5	95	31	63	0,8	3,1
29	0,0	456,5	25,6	13,4	18,0	12,2	79	31	58	1,4	3,4
30	0,0	444,5	25,7	10,4	16,7	15,3	89	37	68	0,1	2,7
31	0,0	446,9	26,7	11,2	17,5	15,5	88	35	66	0,1	2,7
Total	28,60	12.146,0									
Média	-	391,8	26,7	13,9	19,5	12,7	93,4	45,3	74,1	1,0	2,9
Máxima	16,7	501,9	28,9	17,6	21,3	18,8	97,7	62,9	89,0	1,9	3,5
Mínimo	0,0	224,7	23,1	7,9	16,7	7,3	79,4	25,4	58,0	0,1	2,0

(*) O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 6. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de junho de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ^(*)	Rg ^(*)	Temperatura do ar (°C)			Amp. ^(*)	Umidade do ar %			U ^(*)	ET _o PM ^(*)
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	442,2	26,7	12,4	18,5	14,3	89	36	68	0,2	2,8
2	0,0	435,0	27,3	13,7	19,8	13,6	92	45	71	0,3	2,9
3	0,0	399,1	29,0	15,1	21,1	13,9	95	45	73	0,3	2,8
4	0,0	406,3	28,2	16,8	20,9	11,4	89	46	74	0,4	2,9
5	0,0	399,1	28,9	16,2	21,0	12,7	94	46	75	0,5	2,9
6	0,0	411,1	28,5	14,9	21,1	13,6	91	42	71	1,1	3,1
7	0,0	430,2	28,1	14,8	20,7	13,3	93	39	69	1,1	3,2
8	0,0	425,4	27,9	12,8	20,6	15,1	94	39	68	1,4	3,2
9	0,0	423,0	27,9	11,4	19,6	16,5	97	33	68	1,1	3,1
10	0,0	425,4	27,7	10,3	18,6	17,4	96	31	69	0,8	2,9
11	0,0	356,1	28,0	11,2	19,1	16,8	95	35	67	0,6	2,6
12	0,0	427,8	28,2	11,1	19,2	17,1	95	33	66	0,7	2,9
13	0,0	363,3	27,9	10,7	19,8	17,2	94	32	59	0,6	2,6
14	0,0	430,2	26,7	15,6	20,3	11,1	74	36	56	2,0	3,7
15	0,0	403,9	24,8	13,4	18,5	11,4	83	39	65	2,9	3,5
16	0,0	236,6	24,7	15,0	18,5	9,7	87	52	74	3,2	2,6
17	0,0	274,9	23,5	14,7	18,0	8,8	87	51	74	3,1	2,7
18	0,0	298,8	24,4	14,7	17,9	9,7	86	49	75	1,9	2,5
19	0,0	425,4	26,2	13,4	18,9	12,8	86	41	67	1,8	3,3
20	0,0	394,4	28,0	15,6	20,1	12,4	88	35	66	1,4	3,2
21	0,0	437,4	27,1	14,4	19,6	12,7	79	29	57	1,7	3,6
22	0,0	442,2	26,0	7,6	18,1	18,4	93	24	55	1,6	3,3
23	0,0	432,6	26,8	7,3	18,3	19,5	95	37	64	1,2	3,0
24	0,0	399,1	26,9	14,6	19,5	12,3	91	47	72	1,0	2,9
25	0,0	420,6	27,3	13,0	19,5	14,3	88	35	64	0,6	2,8
26	0,0	380,0	27,1	11,9	18,9	15,2	89	32	62	0,5	2,6
27	0,0	360,9	28,1	11,9	19,1	16,2	90	33	63	0,6	2,6
28	0,0	392,0	27,0	11,3	19,4	15,7	91	37	62	1,3	3,0
29	0,0	341,8	24,7	13,6	18,5	11,1	81	44	65	2,3	3,1
30	0,0	353,7	26,1	9,0	17,1	17,1	92	37	68	0,9	2,5
Total	0,0	11.768,4									
Média	-	392,3	27,0	12,9	19,3	14,0	89,9	38,6	66,9	1,2	3,0
Máxima	0,0	442,2	29,0	16,8	21,1	19,5	97,3	52,2	75,0	3,2	3,7
Mínimo	0,0	236,6	23,5	7,3	17,1	8,8	73,5	23,6	55,0	0,2	2,5

(*) O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 7. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de julho de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ^(*)	Rg ^(*)	Temperatura do ar (°C)			Amp. ^(*)	Umidade do ar %			U ^(*)	ET _{PM} ^(*)
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	401,5	27,5	9,9	17,9	17,6	95	37	70	0,9	2,8
2	0,0	310,7	26,4	11,0	18,6	15,4	96	42	70	0,5	2,2
3	0,0	365,7	28,8	12,1	20,0	16,7	94	28	63	0,6	2,7
4	0,0	327,4	28,6	14,5	21,1	14,1	77	35	55	1,7	3,3
5	0,0	389,6	26,7	14,6	20,0	12,1	78	35	58	1,9	3,5
6	0,0	437,4	26,8	9,3	18,8	17,5	97	30	60	1,5	3,3
7	0,0	427,8	26,1	9,0	17,8	17,1	93	37	64	1,1	3,0
8	0,0	420,6	27,1	10,9	17,9	16,2	93	32	66	0,7	2,8
9	0,0	439,8	28,0	9,3	18,5	18,7	95	25	60	1,0	3,1
10	0,0	446,9	27,5	14,0	19,8	13,5	72	24	49	2,0	4,0
11	0,0	394,4	28,0	12,4	19,7	15,6	88	35	60	1,3	3,2
12	0,0	437,4	27,5	12,5	19,9	15,0	73	32	52	1,1	3,3
13	0,0	442,2	28,1	10,4	19,2	17,7	90	27	53	1,1	3,3
14	0,0	444,5	28,8	7,4	18,3	21,4	91	19	52	1,4	3,5
15	0,0	442,2	27,8	9,7	19,1	18,1	86	24	49	2,1	4,0
16	0,0	444,5	26,6	12,3	19,5	14,3	71	23	45	2,0	4,0
17	0,0	442,2	26,5	11,7	19,2	14,8	76	30	55	2,0	3,7
18	0,0	396,7	25,2	13,8	18,9	11,4	78	34	57	2,7	3,8
19	0,0	435,0	25,1	11,4	17,6	13,7	85	37	58	2,6	3,8
20	0,0	461,3	26,3	12,3	18,7	14,0	86	29	58	2,6	4,0
21	0,0	449,3	26,6	10,0	18,8	16,6	93	35	61	2,0	3,6
22	0,0	83,7	26,5	16,4	20,3	10,1	60	31	47	0,5	1,6
23	0,0	468,4	26,5	13,7	18,9	12,8	68	27	50	0,6	3,1
24	0,0	442,2	26,7	12,9	18,8	13,8	69	33	54	0,0	2,6
25	0,0	435,0	27,0	13,6	19,2	13,4	88	34	61	0,0	2,7
26	0,0	475,6	26,8	12,4	18,3	14,4	82	27	60	0,1	2,9
27	0,0	439,8	28,2	13,4	19,5	14,8	87	34	63	0,2	2,9
28	0,0	43,0	26,7	17,6	20,6	9,1	70	33	54	0,6	1,4
29	0,0	425,4	28,3	11,7	20,5	16,6	84	26	51	1,6	3,8
30	0,0	466,1	28,5	10,7	20,5	17,8	81	22	44	2,2	4,5
31	0,0	451,7	25,8	12,2	19,0	13,6	75	34	49	3,6	4,8
Total	0,0	12.487,8									
Média	-	402,8	27,1	12,0	19,2	15,1	82,8	30,7	56,4	1,4	3,3
Máxima	0,0	475,6	28,8	17,6	21,1	21,4	96,6	41,5	70,0	3,6	4,8
Mínimo	0,0	43,0	25,1	7,4	17,6	9,1	59,7	19,3	44,0	0,0	1,4

(*) O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 8. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de agosto de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET _{PM} ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	480,4	25,4	12,4	18,2	13,0	89	28	59	3,2	4,3
2	0,0	473,2	25,7	12,9	18,8	12,8	84	32	56	3,0	4,3
3	0,0	427,8	24,9	12,9	17,9	12,0	74	37	55	3,2	4,2
4	0,0	494,7	25,2	11,7	17,5	13,5	74	32	52	3,0	4,5
5	0,0	480,4	24,7	12,2	17,4	12,5	79	31	55	3,6	4,5
6	0,0	406,3	25,3	12,7	17,7	12,6	74	38	55	3,5	4,3
7	0,0	351,3	24,1	12,8	18,1	11,3	72	42	58	3,3	3,8
8	0,0	377,6	25,1	12,8	18,3	12,3	82	33	57	2,3	3,6
9	0,0	451,7	26,2	10,3	19,3	15,9	80	35	53	2,2	4,0
10	0,0	499,5	27,5	15,0	20,7	12,5	73	29	52	1,9	4,3
11	0,0	511,5	28,8	17,6	22,0	11,2	57	28	45	1,8	4,7
12	0,0	456,5	28,5	14,8	21,0	13,7	73	28	49	1,7	4,2
13	0,0	478,0	29,3	13,4	21,1	15,9	73	29	51	1,7	4,3
14	0,0	509,1	29,4	13,7	20,8	15,7	79	28	56	1,6	4,3
15	0,0	511,5	30,8	11,5	21,0	19,3	88	25	55	1,5	4,3
16	0,0	470,8	32,0	13,2	22,2	18,8	86	25	55	1,0	3,9
17	0,0	480,4	33,1	14,4	23,6	18,7	76	24	47	1,5	4,6
18	0,0	511,5	31,4	15,7	23,7	15,7	74	29	49	1,8	4,8
19	0,0	511,5	31,8	14,6	22,9	17,2	75	23	51	1,6	4,7
20	0,0	463,7	32,4	13,5	22,4	18,9	84	24	53	1,2	4,1
21	0,0	403,9	29,8	16,8	22,3	13,0	74	32	54	2,9	4,8
22	0,0	473,2	29,1	13,2	20,2	15,9	85	36	63	3,1	4,6
23	0,0	389,6	28,7	13,6	19,4	15,1	92	37	70	2,9	3,8
24	0,0	499,5	29,6	13,7	20,6	15,9	90	27	61	2,7	4,7
25	0,0	525,8	28,1	14,4	20,5	13,7	74	30	50	2,7	5,1
26	0,0	554,5	29,1	12,6	19,6	16,5	52	15	35	2,4	5,6
27	0,0	537,8	29,9	8,4	19,9	21,5	68	16	33	2,1	5,3
28	0,0	544,9	28,8	13,6	21,3	15,2	64	24	42	2,2	5,2
29	0,0	544,9	30,0	15,5	22,4	14,5	60	24	42	2,0	5,2
30	0,0	530,6	31,5	14,3	23,2	17,2	68	21	40	1,8	5,2
31	0,0	516,2	31,4	18,5	24,3	12,9	49	24	39	2,5	5,9
Total	0,0	14.868,2									
Média	-	479,6	28,6	13,6	20,6	15,0	74,9	28,4	51,4	2,3	4,6
Máxima	0,0	554,5	33,1	18,5	24,3	21,5	92,3	41,7	70,0	3,6	5,9
Mínimo	0,0	351,3	24,1	8,4	17,4	11,2	48,9	14,6	33,0	1,0	3,6

⁽¹⁾ O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 9. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de setembro de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET ₀ PM ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	533,0	30,7	16,6	23,3	14,1	53	19	36	2,4	5,8
2	0,0	537,8	29,5	15,8	21,7	13,7	64	26	43	2,7	5,7
3	0,0	552,1	29,1	14,9	21,6	14,2	54	28	44	2,2	5,3
4	0,0	537,8	30,3	12,1	21,8	18,2	78	22	44	1,9	5,1
5	0,0	564,0	30,3	13,4	22,4	16,9	65	21	40	2,3	5,6
6	0,0	564,0	30,9	17,1	23,1	13,8	58	23	39	2,0	5,6
7	0,0	559,3	31,3	15,2	23,1	16,1	60	24	42	2,0	5,5
8	0,0	564,0	32,2	13,3	23,5	18,9	75	21	42	1,8	5,4
9	0,0	568,8	31,8	15,4	24,0	16,4	67	23	39	2,2	5,9
10	0,0	576,0	31,8	10,8	23,0	21,0	75	17	37	2,0	5,7
11	0,0	580,8	32,6	14,5	24,2	18,1	57	12	30	2,2	6,2
12	0,0	561,7	31,1	15,0	23,5	16,1	51	17	33	2,3	6,0
13	0,0	576,0	30,1	14,6	22,2	15,5	63	19	41	2,6	6,0
14	0,0	380,0	30,0	13,8	22,0	16,2	77	25	47	1,6	4,1
15	0,0	568,8	31,2	16,2	24,0	15,0	61	14	33	2,5	6,3
16	0,0	566,4	30,7	14,3	22,6	16,4	62	23	39	2,2	5,8
17	0,0	499,5	32,3	13,4	23,3	18,9	68	21	40	1,4	4,9
18	0,0	516,2	34,2	15,4	24,7	18,8	70	16	40	1,1	4,9
19	0,0	377,6	35,2	18,5	25,6	16,7	56	15	36	1,2	4,5
20	0,0	530,6	35,5	14,8	25,9	20,7	70	15	35	1,6	5,7
21	43,1	353,7	33,4	17,0	22,6	16,4	97	28	58	1,9	4,2
22	0,0	210,3	26,4	17,4	20,8	9,0	92	55	73	2,3	2,7
23	1,5	193,6	24,4	17,3	19,7	7,1	95	62	84	2,2	2,1
24	0,0	470,8	30,4	17,5	22,6	12,9	93	38	68	2,7	4,7
25	0,0	571,2	31,8	17,8	24,1	14,0	77	26	50	2,3	5,8
26	0,0	611,8	32,3	17,1	24,1	15,2	63	18	42	2,0	6,1
27	0,0	590,3	33,7	15,5	24,2	18,2	70	16	41	1,7	5,9
28	0,0	602,3	35,0	14,7	24,9	20,3	70	13	37	1,3	5,7
29	0,0	602,3	35,2	13,8	25,9	21,4	78	13	32	1,8	6,3
30	0,0	537,8	34,5	17,6	26,9	16,9	49	18	32	2,3	6,6
Total	44,6	15.458,5									
Média	-	515,3	31,6	15,4	23,4	16,2	68,9	23,0	43,2	2,0	5,3
Máxima	43,1	611,8	35,5	18,5	26,9	21,4	96,6	61,9	84,0	2,7	6,6
Mínimo	0,0	193,6	24,4	10,8	19,7	7,1	49,2	11,5	30,0	1,1	2,1

⁽¹⁾ O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 10. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de outubro de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET _o PM ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	566,4	33,6	18,0	26,0	15,6	62	13	34	2,3	6,5
2	0,0	616,6	34,2	14,3	25,5	19,9	69	12	33	2,1	6,6
3	0,0	614,2	35,4	14,5	25,7	20,9	68	14	34	1,4	6,0
4	0,0	614,2	36,3	15,0	27,0	21,3	71	10	30	1,7	6,5
5	0,0	590,3	34,6	18,3	26,7	16,3	47	17	30	2,3	6,9
6	0,0	590,3	34,8	16,9	25,8	17,9	68	19	41	1,8	6,2
7	0,0	609,5	36,0	16,0	26,5	20,0	71	14	38	1,9	6,5
8	0,0	528,2	37,4	16,7	26,6	20,7	64	13	35	1,3	5,7
9	0,0	501,9	36,6	17,9	27,5	18,7	62	18	37	1,6	5,8
10	17,1	358,5	34,7	19,2	24,3	15,5	90	30	61	2,1	4,5
11	0,0	305,9	27,1	18,8	21,6	8,3	92	52	76	2,4	3,2
12	0,0	377,6	29,9	17,5	23,1	12,4	95	38	70	1,0	3,5
13	0,1	423,0	32,1	17,3	22,8	14,8	93	34	69	1,7	4,2
14	0,0	533,0	32,4	16,6	22,9	15,8	91	34	65	1,8	5,0
15	0,0	480,4	32,8	16,1	24,1	16,7	87	31	57	1,5	4,8
16	0,0	511,5	33,7	19,8	25,9	13,9	73	20	51	2,4	5,9
17	0,0	544,9	33,4	19,0	25,5	14,4	79	25	52	2,7	6,2
18	5,2	399,1	31,4	18,9	24,3	12,5	93	36	60	2,5	4,7
19	30,2	153,0	22,4	17,3	19,4	5,1	97	77	91	1,9	1,6
20	0,3	229,4	26,3	17,5	20,6	8,8	95	58	83	1,9	2,4
21	3,3	396,7	29,8	17,8	21,4	12,0	96	45	83	2,0	3,6
22	0,1	370,5	28,8	18,3	22,6	10,5	95	49	73	1,7	3,6
23	1,4	356,1	27,3	17,7	21,9	9,6	97	48	77	1,8	3,4
24	35,8	184,0	24,3	17,4	19,8	6,9	98	68	90	1,6	1,8
25	0,1	542,5	28,0	17,0	22,0	11,0	97	49	76	3,0	4,6
26	0,0	231,8	27,0	17,4	20,7	9,6	98	59	86	1,8	2,3
27	2,6	468,4	30,1	17,3	22,3	12,8	98	42	79	1,9	4,1
28	26,5	262,9	25,9	16,5	20,7	9,4	97	51	86	1,4	2,4
29	0,0	372,8	28,6	17,2	22,5	11,4	98	44	76	0,7	3,3
30	4,9	497,1	28,9	17,4	22,5	11,5	97	53	80	1,3	4,2
31	9,9	251,0	22,3	18,7	20,2	3,6	97	76	89	2,4	2,2
Total	137,5	13.482,0									
Média	-	434,9	30,8	17,4	23,5	13,5	85,0	37,0	62,6	1,9	4,5
Máxima	35,8	616,6	37,4	19,8	27,5	21,3	98,0	76,7	91,0	3,0	6,9
Mínimo	0,0	153,0	22,3	14,3	19,4	3,6	47,1	10,4	30,0	0,7	1,6

⁽¹⁾ O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 11. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de novembro de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET _{PM} ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	2,7	315,5	23,7	17,2	19,8	6,5	98	73	90	2,0	2,6
2	24,6	377,6	27,3	16,4	20,3	10,9	98	55	87	0,7	3,1
3	59,2	470,8	26,7	16,5	20,0	10,2	98	52	85	1,0	3,8
4	0,6	380,0	26,9	16,9	20,5	10,0	96	45	81	0,7	3,2
5	0,0	576,0	30,5	15,9	22,8	14,6	97	33	67	0,7	4,8
6	31,0	501,9	30,3	17,6	22,8	12,7	97	42	72	1,6	4,5
7	1,5	561,7	29,9	16,8	22,2	13,1	97	42	78	1,2	4,7
8	0,0	597,5	31,4	17,2	23,7	14,2	93	36	66	1,4	5,3
9	0,0	492,3	31,1	18,1	24,2	13,0	86	38	63	1,1	4,5
10	1,9	583,2	30,4	17,5	22,5	12,9	93	41	73	2,0	5,1
11	0,0	497,1	30,3	16,6	22,8	13,7	97	41	72	1,3	4,4
12	0,9	375,2	29,6	18,1	22,2	11,5	97	43	76	1,4	3,6
13	3,6	231,8	26,4	18,2	21,3	8,2	97	52	85	0,5	2,2
14	2,4	411,1	28,8	18,4	21,6	10,4	97	52	84	1,2	3,6
15	0,1	344,2	27,2	17,6	21,3	9,6	97	56	83	1,2	3,1
16	44,5	528,2	29,5	17,4	21,7	12,1	97	48	82	1,5	4,4
17	0,1	389,6	25,8	17,3	20,9	8,5	97	65	86	1,8	3,2
18	0,0	554,5	29,3	18,7	22,6	10,6	98	46	79	1,8	4,7
19	14,5	236,6	23,0	17,4	19,8	5,6	97	73	91	2,7	2,1
20	10,0	406,3	26,7	17,5	21,5	9,2	98	57	83	1,5	3,5
21	10,9	628,6	30,3	17,9	23,3	12,4	98	44	77	1,4	5,2
22	0,0	513,9	29,5	19,5	23,3	10,0	97	45	75	1,9	4,6
23	7,1	262,9	23,5	18,4	20,4	5,1	95	71	87	1,6	2,4
24	0,0	466,1	27,1	17,5	21,3	9,6	93	47	74	2,6	4,2
25	24,4	301,1	26,9	16,6	19,5	10,3	94	53	82	2,1	2,9
26	0,1	516,2	27,5	16,6	21,5	10,9	88	46	69	2,1	4,6
27	0,0	516,2	29,3	17,0	22,1	12,3	83	40	66	1,8	4,8
28	0,0	614,2	29,0	17,4	22,6	11,6	84	40	63	2,5	5,6
29	0,0	506,7	28,4	15,8	21,7	12,6	83	43	63	1,8	4,7
30	0,0	554,5	28,8	13,9	21,5	14,9	91	37	64	1,2	4,7
Total	240,1	13.711,4									
Média	-	457,0	28,2	17,3	21,7	10,9	94,2	48,5	76,8	1,5	4,0
Máxima	59,2	628,6	31,4	19,5	24,2	14,9	97,9	73,0	91,0	2,7	5,6
Mínimo	0,0	231,8	23,0	13,9	19,5	5,1	82,7	33,2	63,0	0,5	2,1

⁽¹⁾ O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Tabela 12. Valores diários das variáveis meteorológicas referentes ao mês de dezembro de 2020, para Planaltina, DF.

Dia	P ⁽¹⁾	Rg ⁽¹⁾	Temperatura do ar (°C)			Amp. ⁽¹⁾	Umidade do ar %			U ⁽¹⁾	ET _{PM} ⁽¹⁾
	(mm)	(cal cm ⁻²)	Max	Min	Med	(°C)	Max	Min	Med	(m s ⁻¹)	(mm)
1	0,0	552,1	31,4	14,2	22,1	17,2	92	32	65	0,9	4,7
2	0,0	599,9	31,6	15,4	23,1	16,2	90	30	64	0,8	5,0
3	0,0	654,9	32,0	16,2	24,5	15,8	93	26	59	1,3	5,7
4	0,0	430,2	31,7	17,5	23,6	14,2	93	42	69	1,4	4,2
5	9,1	392,0	30,3	16,8	21,7	13,5	96	46	84	0,9	3,4
6	4,8	313,1	28,4	17,7	21,4	10,7	97	55	83	1,4	2,9
7	1,5	384,8	27,8	17,6	21,5	10,2	98	58	84	1,1	3,3
8	11,1	463,7	29,8	17,2	21,6	12,6	97	48	83	1,4	4,0
9	14,4	301,1	25,4	17,4	20,3	8,0	98	67	89	1,1	2,6
10	10,5	552,1	27,5	15,8	20,9	11,7	98	48	82	2,1	4,4
11	48,5	243,8	25,5	17,1	19,3	8,4	98	63	91	0,5	2,2
12	16,6	310,7	26,7	17,3	20,1	9,4	98	63	90	0,9	2,7
13	0,1	580,8	30,5	17,2	23,1	13,3	98	34	69	1,4	5,1
14	0,0	599,9	31,7	14,0	23,3	17,7	87	32	57	1,1	5,2
15	0,0	602,3	32,3	16,1	24,7	16,2	90	31	56	1,5	5,6
16	0,0	525,8	30,9	17,5	23,9	13,4	80	39	59	1,6	5,1
17	0,0	616,6	31,8	17,0	24,5	14,8	90	30	58	1,5	5,6
18	0,0	650,1	31,3	16,7	23,7	14,6	83	28	56	1,6	5,9
19	0,0	497,1	31,5	14,8	22,7	16,7	87	38	69	1,2	4,5
20	21,3	298,8	28,1	17,9	21,6	10,2	97	50	83	1,2	2,8
21	11,3	454,1	27,9	17,7	21,8	10,2	97	55	84	1,6	3,8
22	9,6	375,2	27,3	18,2	20,9	9,1	98	55	87	1,3	3,2
23	6,1	418,3	27,1	18,2	21,0	8,9	98	58	87	2,1	3,5
24	1,4	401,5	26,8	17,5	20,8	9,3	97	59	87	1,3	3,3
25	12,5	260,5	27,4	18,4	21,0	9,0	97	54	86	1,0	2,5
26	31,1	329,8	26,5	18,1	20,5	8,4	98	60	87	1,1	2,9
27	19,2	231,8	25,6	17,3	20,1	8,3	97	61	88	0,8	2,2
28	0,5	470,8	28,2	17,2	22,3	11,0	96	45	73	1,8	4,2
29	0,0	616,6	29,6	18,3	23,2	11,3	84	34	62	1,6	5,5
30	0,0	609,5	30,8	17,1	23,7	13,7	86	36	63	0,9	5,2
31	0,0	573,6	31,1	16,1	23,0	15,0	90	38	67	0,7	4,8
Total	229,6	14.311,3									
Média	-	461,7	29,2	17,0	22,1	12,2	93,4	45,6	74,9	1,3	4,1
Máxima	48,5	654,9	32,3	18,4	24,7	17,7	97,8	66,5	91,0	2,1	5,9
Mínimo	0,0	231,8	25,4	14,0	19,3	8,0	80,4	26,1	56,0	0,5	2,2

⁽¹⁾ O significado se encontra na lista de abreviaturas.

Visualização da média climatológica do período entre 1974–2013 e os dados meteorológicos médios e totais mensais do ano de 2020

As diferenças das médias mensais do ano de 2020 e das médias mensais climatológicas do período de 1974 a 2013 apresentadas em Silva et al. (2017); os valores totais de precipitação pluvial; os valores da 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 a evapotranspiração de referência, determinada pelo método de Penman-Monteith, são apresentadas nas Figuras de 1 a 11.

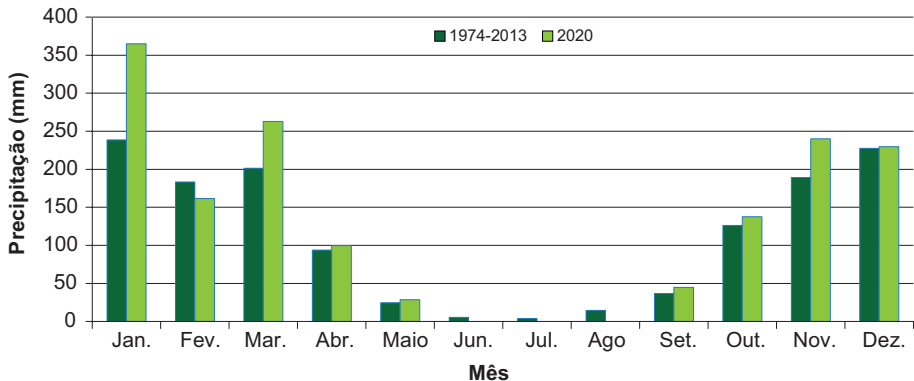


Figura 1. Comparação dos totais mensais de precipitação pluvial, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

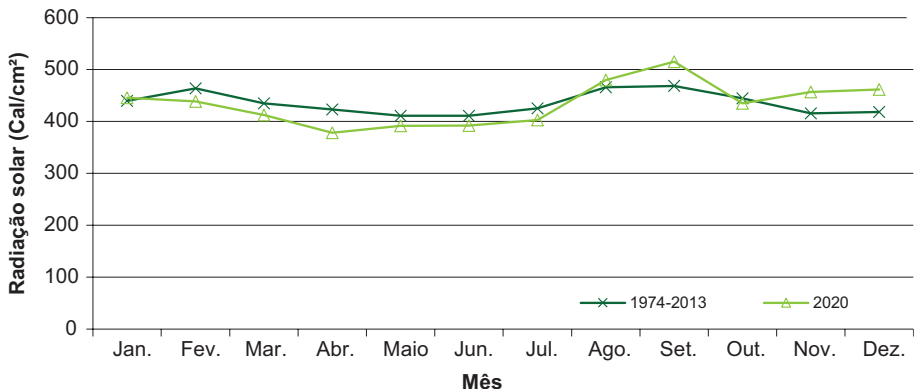


Figura 2. Comparação dos valores mensais da radiação solar global diária, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

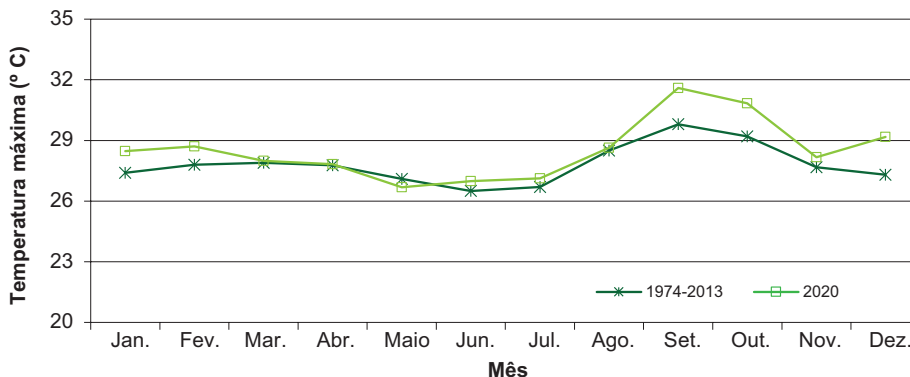


Figura 3. Comparação dos valores mensais de temperaturas máximas diárias do ar, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

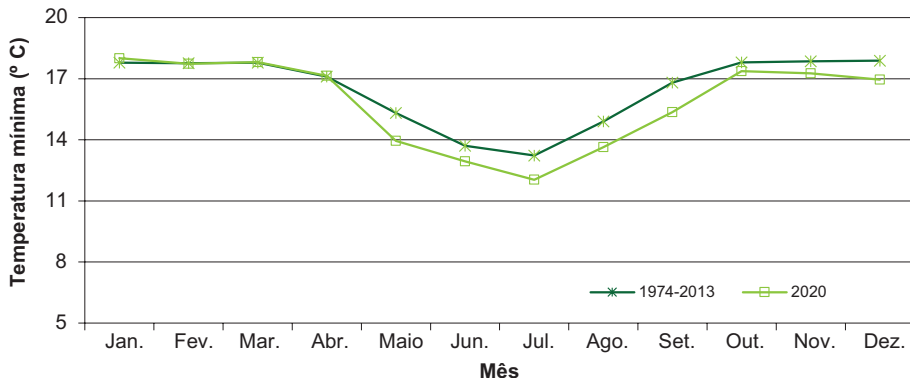


Figura 4. Comparação dos valores mensais de temperaturas mínimas diárias do ar, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

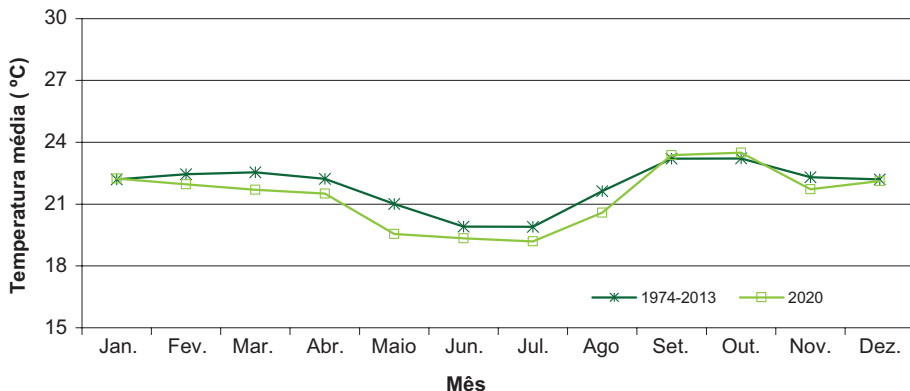


Figura 5. Comparação dos valores mensais de temperaturas médias diárias do ar, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

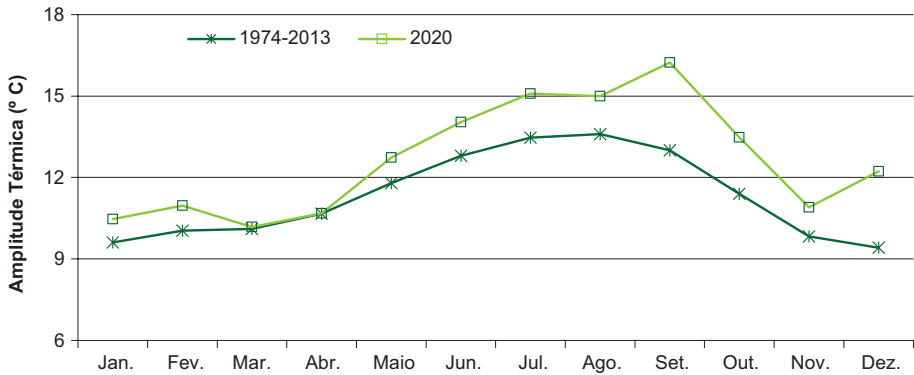


Figura 6. Comparação dos valores de amplitudes térmicas das médias mensais de temperatura máxima e mínima do ar, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

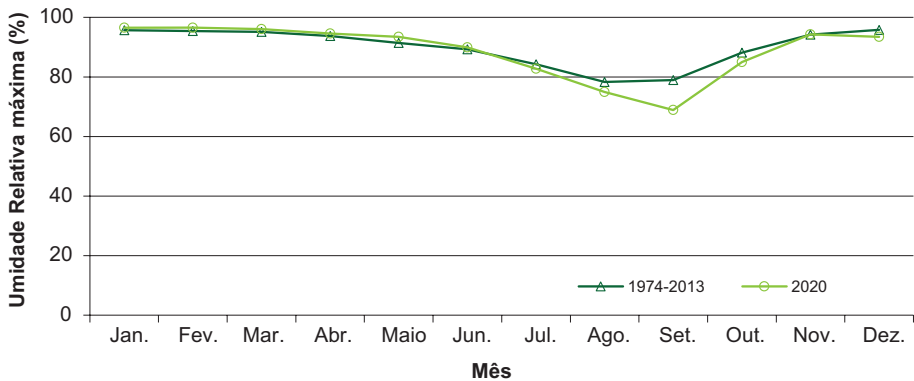


Figura 7. Comparação dos valores mensais de umidades relativas do ar máximas diárias, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

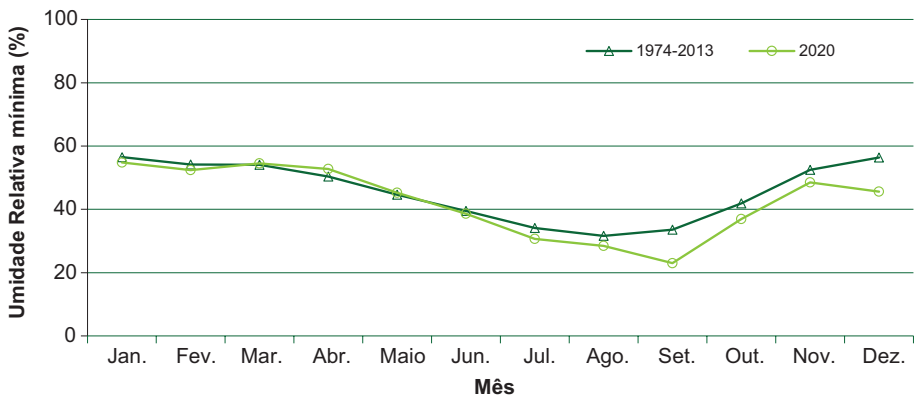


Figura 8. Comparação dos valores mensais de umidades relativas do ar mínimas diárias, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

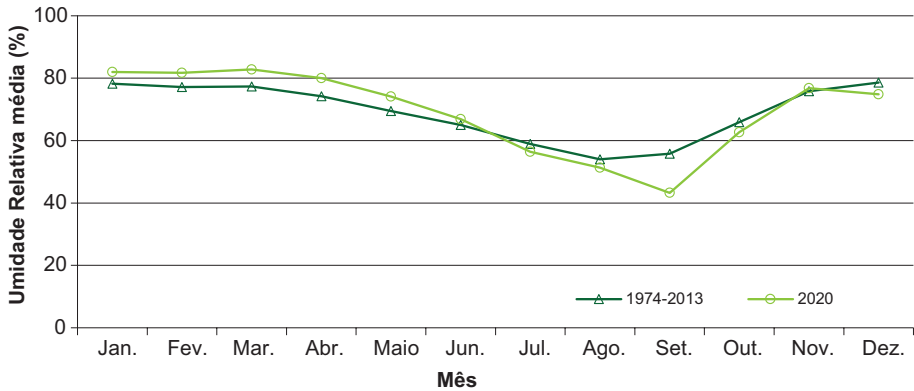


Figura 9. Comparação dos valores mensais de umidades relativas do ar médias diárias, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

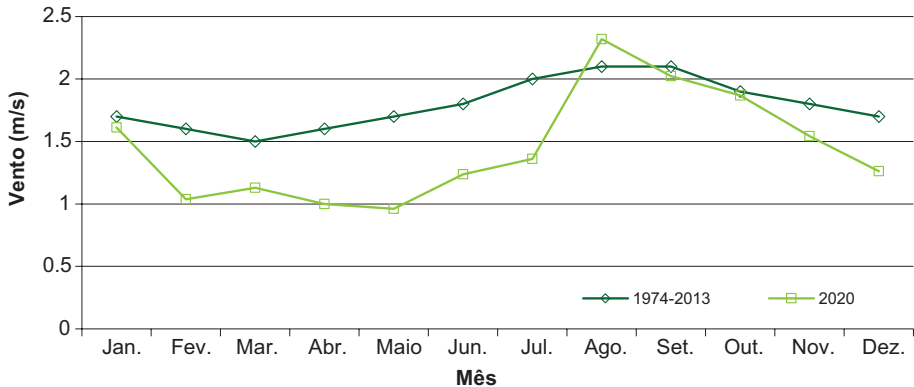


Figura 10. Comparação dos valores mensais de velocidades médias diárias do vento, observados no ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

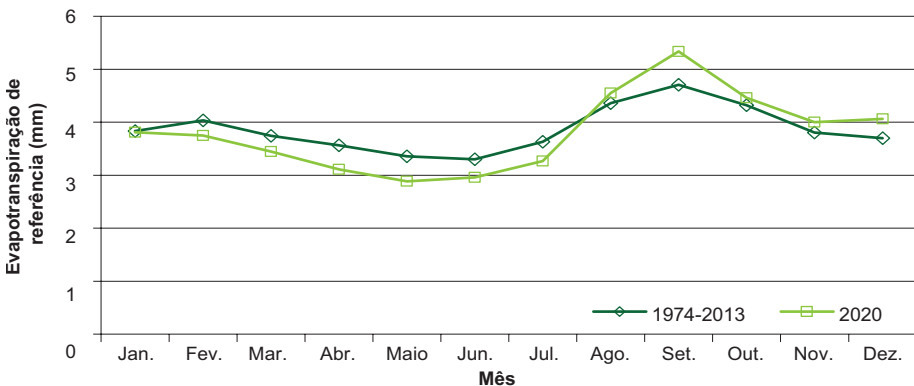


Figura 11. Comparação dos valores mensais de evapotranspiração de referência, estimados pelo método de Penman_Monteith, para o ano de 2020 em relação à média histórica (1974–2013), para Planaltina, DF.

Análise dos dados e elementos meteorológicos atuantes

O acumulado anual de precipitação pluvial em 2020 foi de 1.569,7 mm, 223,9 mm acima da média histórica do período de 1974 a 2013, que foi de 1.345,8 mm. As maiores precipitações pluviais acumuladas mensais para o ano de 2020 foram observadas nos meses de janeiro, março e novembro (Figura 1), correspondendo a 52%, 31% e 27% acima da média histórica do período de 1974 a 2013, nos respectivos meses.

Em algumas regiões, principalmente no Cerrado, a precipitação pluvial total do período chuvoso é suficiente para o desenvolvimento da agricultura. Porém é comum a ocorrência de sequência de dias secos durante a estação chuvosa, o que é conhecido como '*veranico*' (Sousa, 1999) o qual, dependendo da sua intensidade, pode afetar a produção agrícola. Entre os meses de janeiro e março, além de o total acumulado ter ficado acima da média histórica, observou-se uma boa distribuição das chuvas, porém com registros de pequenos intervalos de dias sem precipitação pluvial (Tabelas 1, 2 e 3), o que caracteriza a ocorrência de '*veranicos*'.

Durante o período de transição para a estação seca, ocorreram maiores precipitações pluviais do que as médias históricas observadas nos meses de abril e maio. A maior ocorrência de precipitação pluvial nesses meses permitiu o prolongamento do período chuvoso, proporcionando condições privilegiadas aos cultivos de grãos na segunda safra, entre eles, cultivo do milho segunda safra.

Em geral, o início da estação chuvosa acontece a partir da segunda quinzena do mês de setembro, com registro de precipitação pluvial média histórica de 36,5 mm, e o seu estabelecimento acontece em outubro, quando as chuvas são mais constantes e ocorre o registro da média histórica de 126 mm, de acordo com Silva et al. (2017). No entanto, cabe ressaltar que o término do período seco ocorreu mais tarde em 2020. Apesar de registros de precipitação pluvial mensais acumulados superiores nos meses de setembro e outubro, em comparação às médias históricas, observou-se eventos pontuais de precipitação pluvial, intercalados por períodos de estiagem. Tal observação é constatada de forma clara no mês de setembro, quando o total precipitado no

mês, ocorreu, praticamente em um só dia (Tabela 9). Desse modo, pode-se observar que o período chuvoso, no ano de 2020, iniciou efetivamente no mês de novembro, com registro de 240,1 mm, ao passo que a média histórica do período de 1974 a 2013, para o respectivo mês, foi equivalente a 189,1 mm.

Na Figura 2, observa-se que não houve grandes oscilações da radiação solar global ao longo do ano de 2020. A radiação solar global observada durante o ano de 2020 foi 1,0 % maior do que a média do período histórico analisado, de forma que é possível assumir o ano de 2020 um ano normal quanto à incidência de radiação solar global.

Os valores médios anuais das T_{med} , T_{max} e T_{min} do ano de 2020 foram 21,4 °C, 28,5 °C e 15,8 °C, respectivamente. A maior média mensal de temperatura do ar máxima diária ocorreu em setembro, como pode ser visto na Figura 3, com 31,6 °C. A menor média mensal das máximas diárias foi registrada em maio, com 26,7 °C. Essa variação é semelhante ao que ocorre na série histórica. Contudo, os valores observados em 2020 são superiores e assim diferem das médias históricas para todos os meses do ano. Os maiores valores médios mensais de T_{max} foram registrados nos meses de setembro e outubro em função da maior incidência de radiação solar (Tabelas 9 e 10).

Os valores médios das temperaturas mínimas do ar de 2020 (Figura 4) tiveram variações semelhantes ao da série histórica, sendo o valor mínimo de 12,0 °C e o valor máximo de 18,0 °C, para os meses de julho e janeiro, respectivamente. A média anual das temperaturas mínimas do ar, foi de 15,8 °C, abaixo da média da série histórica, 16,5 °C.

As temperaturas médias mensais do ar apresentaram valores abaixo aos da série histórica na maior parte dos meses (Figura 5), porém, vale ressaltar valores com magnitude maior para o mês de setembro, conforme observado para temperatura máxima do ar (Figura 3) e para a radiação solar global (Figura 2).

As amplitudes térmicas no ano de 2020 foram superiores em relação à série histórica (1974–2013). No entanto, foram observados maiores valores de amplitude em todos os meses do ano e, especialmente, nos meses mais secos (Figura 6), quando a condição de nebulosidade é baixa (ausência de nuvens) e as trocas energéticas comumente são facilitadas. Variações de umidade

relativa do ar, entre anos, também provocam aumento de amplitude térmica, como ocorreu no mês de setembro de 2020, em que não houve precipitação pluvial e a temperatura máxima do ar registrada foi a maior registrada no ano e a amplitude térmica mais elevada.

Os valores das umidades relativas do ar máxima, mínima e média, no ano de 2020, seguiram o comportamento da média histórica (Figuras 7, 8 e 9).

Os ventos atingiram velocidades inferiores às médias históricas em, praticamente, todos os meses de 2020 (Figura 10).

Por serem dados obtidos a partir das variáveis meteorológicas, as variações observadas nos valores estimados de evapotranspiração de referência apresentam coerência com as demais variáveis analisadas, as quais são base para a sua estimativa. Tal coerência pode ser visualizada nas Figuras 10 e 2, em que são apresentados os dados referentes a velocidade do vento e a radiação solar global, respectivamente, e que são variáveis determinantes para a estimativa da ETo. Assim, os menores valores de ETo foram observados no trimestre (abril–junho), porém, o maior valor foi verificado no mês mais quente do ano, setembro, conforme pode ser visto na Figura 11, período importante para a estação de crescimento de muitas culturas agrícolas.

A partir dos dados meteorológicos mensais registrados em 2020, 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 e a quantidade de água armazenada nele, os quais sugerem que o BHCN seja um indicador característico da climatologia associada à disponibilidade hídrica na região e, desta forma, é útil no auxílio ao planejamento agrícola.

As condições de disponibilidade hídrica observadas em 2020 acompanham a tendência do balanço hídrico determinado para as médias históricas do período de 1974 a 2013 (Silva et al. 2017), apresentado na Figura 13.

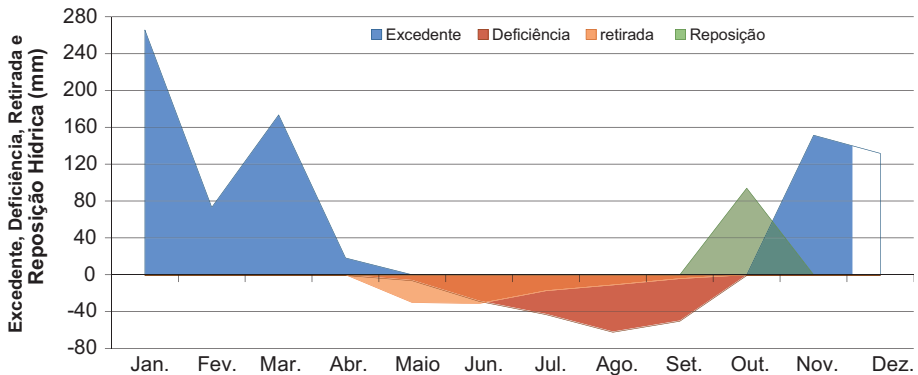


Figura 12. Representação simplificada do extrato do balanço hídrico climatológico normal, segundo o modelo de Thorthwaite e Mather (1955), para o ano de 2020, considerando a CAD=100 mm, para Planaltina, DF.

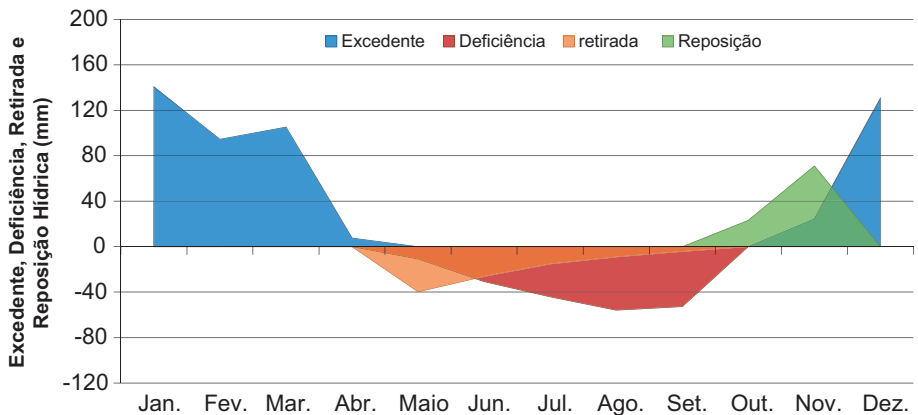


Figura 13. Representação simplificada do extrato do balanço hídrico climatológico normal, segundo o modelo de Thorthwaite e Mather (1955), para a média histórica de 1974–2013 (Silva et al., 2017), considerando a CAD=100 mm, para Planaltina, DF.

Considerações finais

A avaliação dos elementos meteorológicos frente à média histórica, aponta que 2020 não foi um ano seco, com um acumulado anual de precipitação pluvial superior à média histórica e precipitações pluviais bem distribuídas ao longo do período chuvoso. Destaca-se, no entanto, que o período seco foi expandido, com o retorno das chuvas ocorrendo mais tarde que o habitual,

efetivamente no mês de novembro. Ainda que os acumulados mensais de precipitação pluvial em setembro e outubro tenham sido próximos aos valores da média histórica para os respectivos meses, as precipitações foram mal distribuídas no período, com longos intervalos de estiagem.

É possível afirmar que o mês de setembro foi o que mais se diferenciou em magnitude para a maioria das variáveis meteorológicas analisadas. Esse mês registrou valores de radiação solar e as temperaturas máximas, mínimas e médias registradas acima da média histórica, bem como amplitude térmica, com maior valor registrado de 16,2 °C e, por consequência, menores valores de umidade relativa média, de 43,2%.

Os registros das variáveis mencionadas refletem nos valores da variável ETo. O ano de 2020 apresentou a mesma tendência que a média histórica, porém, no mês de setembro evidenciou-se alguma diferença. O valor médio diário de ETo foi igual a 5,3 mm, enquanto a ETo da média histórica foi de 4,7 mm. Lembramos que a radiação solar e a velocidade vento exercem influência na evapotranspiração.

As variações observadas nos registros dos elementos meteorológicos para o ano de 2020 comparados à média histórica, não representam uma tendência, mas apenas uma variação anual. Ressaltamos a importância e utilidade, do ponto de vista agrônomo, da divulgação e interpretação das condições meteorológicas para o entendimento, a tomada de decisão, a adequação e os ajustes das práticas agrícolas.

Referências

ALMEIDA, H. A. de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Grande: EDUEPB, 2016. 317 p.

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

MONTEIRO, J. E. B. A. **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**. Guaíba, RS: Agropecuária, 2002. 478 p.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Meteorologia Agrícola**. Piracicaba: 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.; MALAQUIAS, J.; OLIVEIRA, A. D.; MULLER, A. **Análise temporal de variáveis climáticas monitoradas entre 1974 e 2013 na estação principal da Embrapa Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 122 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) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

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

Embrapa

Cerrados

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL