

## Boletim agrometeorológico de 2011 para Belém, PA



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

## **DOCUMENTOS 465**

# Boletim agrometeorológico de 2011 para Belém, PA

*Nilza Araujo Pachêco  
Alailson Venceslau Santiago  
Allison Reynaldo da Costa Castro*

***Embrapa Amazônia Oriental  
Belém, PA  
2021***

Disponível no endereço eletrônico:  
<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

**Embrapa Amazônia Oriental**  
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
CEP 66095-903, Belém, PA  
Fone: (91) 3204-1000  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicação

Presidente  
*Bruno Giovany de Maria*

Secretária-Executiva  
*Luciana Gatto Brito*

Membros  
*Alexandre Mehl Lunz, Alfredo Kingo Oyama Homma, Alysson Roberto Baizi e Silva, Andréa Liliane Pereira da Silva, Laura Figueiredo Abreu, Luciana Serra da Silva Mota, Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana, Vitor Trindade Lôbo, Patricia de Paula Ledoux Ruy de Souza*

Supervisão editorial e revisão de texto  
*Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica  
*Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Tratamento de fotografias e editoração eletrônica  
*Vitor Trindade Lôbo*

Foto da capa:  
*Marcio Luis Saraiva Pinto*

**1ª edição**  
Publicação digital - PDF (2021)

**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 Amazônia Oriental

---

Pachêco, Nilza Araujo.

Boletim agrometeorológico de 2011 para Belém, PA / Nilza Araujo Pacheco, Alailson Venceslau Santiago, Allison Reynaldo da Costa Castro – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2021.

34 p. ; il. (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 465).

1. Meteorologia. 2. Agricultura. 3.. Dados meteorológicos. I. Santiago, Alailson Venceslau. II. Castro, Allison Reynaldo da Costa. III. Título. IV. Embrapa Amazônia Oriental. V. Série.

CDD 630.2515098115

## Autores

### **Nilza Araujo Pachêco**

Engenheira-agrônoma, mestre em Meteorologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

### **Alailson Venceslau Santiago**

Meteorologista, doutor em Física do Ambiente Agrícola, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

### **Allison Reynaldo da Costa Castro**

Geógrafo, mestre em Geografia, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA



## Agradecimentos

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização do *Boletim Agrometeorológico de 2011 para Belém, PA*, destacando-se entre estes os técnicos Reginaldo Ramos Frazão (aposentado), Ivanildo José Batista Lobo e Ruiterclei Gusmão dos Santos, pela coleta de dados meteorológicos na estação da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém, PA, e pelo processamento dos dados meteorológicos no Laboratório de Agrometeorologia dessa instituição.

Aos ex-estagiários do Laboratório de Agrometeorologia, Jeymilson Margado Bezerra e Jamilly Leite Dias, pela valiosa contribuição no período que estiveram atuando nesse laboratório. À memória da pesquisadora Therezinha Xavier Bastos, por ter sido a pioneira no lançamento das publicações dos boletins agrometeorológicos dessa empresa e por relevantes trabalhos técnicos e de pesquisa realizados na Embrapa.



## Apresentação

O presente boletim agrometeorológico tem por objetivo divulgar as informações meteorológicas obtidas na estação da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém, no estado do Pará, em 2011, e analisadas no Laboratório de Agrometeorologia dessa instituição, para atender a crescente demanda por esse tipo de informação, principalmente aquelas relacionadas ao agronegócio, sendo uma publicação destinada a uma ampla categoria de públicos, uma vez que os elementos do clima e sua variação ao longo dos anos interessam a todas as atividades humanas.

Constam deste boletim informações sobre vários segmentos agrometeorológicos, incluindo dados diários de temperatura e umidade do ar, precipitação pluviométrica, evaporação (evaporímetro de Piche) e brilho solar de 2011, bem como análise comparativa desses elementos meteorológicos em relação à média climática obtida no período de 1967 a 2010. A série de dados utilizados para comparação também são provenientes da mesma estação meteorológica onde foram realizadas as observações de 2011.

*Walkymario de Paulo Lemos*

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental



## Sumário

Introdução .....	11
Metodologia .....	11
Localização do município .....	11
Material e métodos .....	13
Aspectos gerais do clima .....	15
Condições agrometeorológicas .....	19
Informativos meteorológicos .....	20
Considerações gerais .....	33
Referências .....	33



## Introdução

O *Boletim agrometeorológico de 2011 para Belém, PA*, a exemplo da série de publicações da Embrapa Amazônia Oriental que abordam informações meteorológicas, como as de Bastos et al. (2002, 2006) e Pacheco e Bastos (2004, 2007, 2009), constitui-se de grande valor para a comunidade científica e o público em geral, considerando que disponibiliza dados referentes aos elementos climáticos, chuva, temperatura do ar, umidade do ar e brilho solar, que são as variáveis mais utilizadas na análise do clima local. Além disso, abrangem parâmetros meteorológicos de grande repercussão na agricultura.

A região de Belém apresenta, durante o ano, energia solar abundante e temperatura do ar e umidade relativa sem grandes amplitudes. Ao contrário desses elementos, a chuva na região apresenta maior variabilidade e conseqüentemente exerce influência na agricultura. Atentando para essas questões, as informações meteorológicas devem ser consideradas em qualquer empreendimento, levando-se em conta que a variabilidade dos elementos meteorológicos exerce influência em todos os setores da vida animal e vegetal, repercutindo no desempenho e rendimento animal e no crescimento e desenvolvimento das plantas.

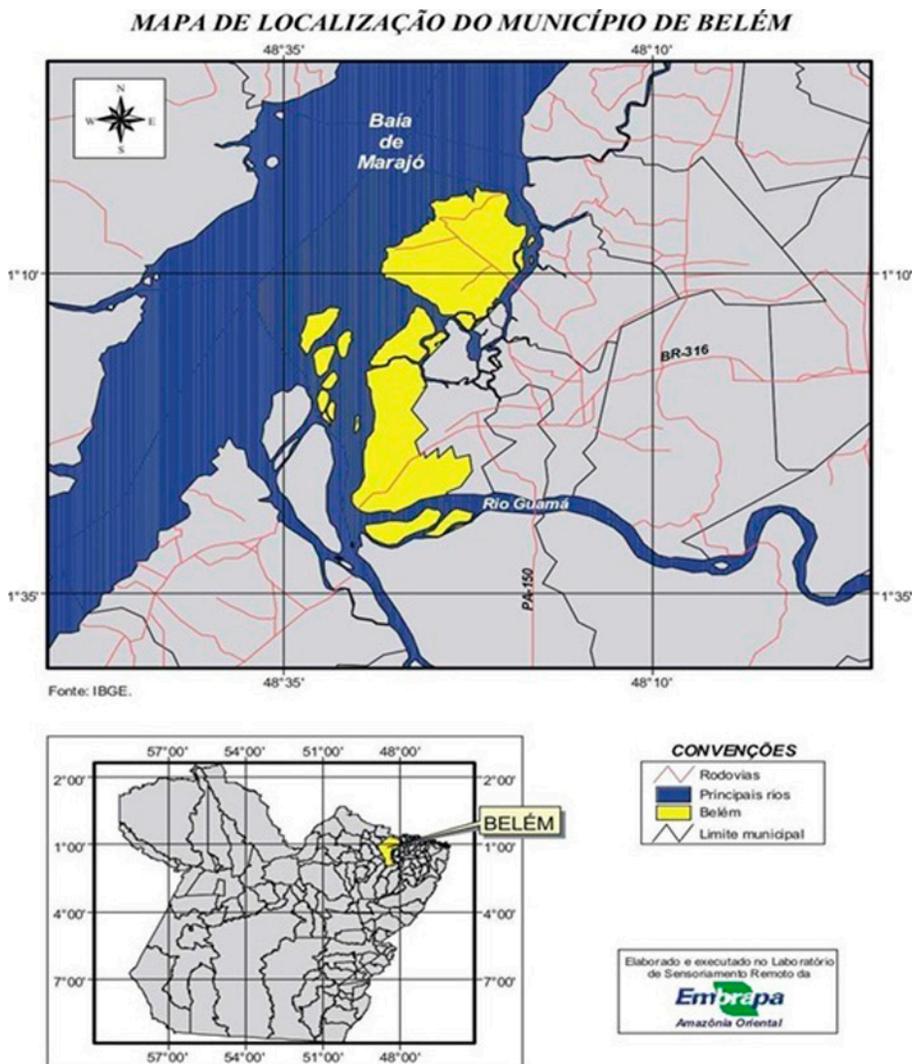
Atentando para esses aspectos e considerando um dos objetivos estratégicos do VII Plano Diretor da Embrapa, este *Boletim agrometeorológico de 2011 para Belém, PA* tem por objetivo divulgar os dados meteorológicos coletados no ano de 2011 na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental instalada nessa instituição, enfocando aspectos gerais do clima de Belém e uma análise comparativa dos elementos meteorológicos coletados nesse ano em relação à média climatológica do período de 1967 a 2010.

## Metodologia

### Localização do município

O município de Belém pertence à mesorregião metropolitana de Belém e à microrregião de Belém. A sede do município está localizada a 01°28'00" de latitude Sul e 48°29'00" de longitude Oeste, a 10 m acima do nível do mar,

às margens da Baía do Guajará e do Rio Guamá, distante 120 km do mar no Estuário do Rio Pará. Limita-se ao norte com a Baía do Marajó, a leste com os municípios de Benevides, Marituba, Santo Antônio de Tauá, Ananindeua e Santa Barbará, ao sul com o município de Acará e a oeste com a Baía do Guajará e a Baía do Marajó (Figura 1)



**Figura 1.** Localização do município de Belém, PA.

## Material e métodos

Foram utilizados dados diários de temperaturas do ar (máxima e mínima), precipitação pluvial, evaporação (evaporímetro de Piche) e brilho solar observados em 2011 na estação meteorológica convencional da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, à latitude de 01°28' Sul, longitude 48°27' Oeste e altitude 12 m. Foram utilizados também dados da série climatológica de temperatura do ar, precipitação pluvial e brilho solar correspondentes ao período de 1967 a 2010, com a finalidade de realizar análises comparativas.

Os dados de temperatura máxima e mínima do ar foram obtidos através de leitura visual em termômetro tipo vidro com escala graduada em graus Celsius (°C), sendo o mercúrio o elemento sensível do termômetro de máxima e o álcool o elemento sensível do termômetro de mínima. As leituras foram realizadas às 9h local, considerando-se a temperatura mínima aquela obtida no dia da observação e a temperatura máxima do dia aquela obtida no dia posterior à observação.

A temperatura média (T) e a umidade relativa do ar (UR) foram obtidas utilizando-se as relações propostas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 1964), porém com alguns ajustes, como substituição da leitura instantânea de temperatura do ar às 21h pela temperatura registrada em diagrama de termohigrógrafo. Da mesma forma, para umidade relativa, os dados de 15h e 21h foram substituídos por dados registrados em diagrama de termohigrógrafo.

A temperatura média diária (T) do ar foi calculada pela expressão (1) e a umidade relativa do ar pela expressão (2), ambas descritas a seguir.

$$T = \frac{T_{9h} + (2 \times T_{21h}) + T_x + T_n}{5}$$

(1)

em que

$T_{9h}$  = temperatura do ar às 9h.

$T_{21h}$  = temperatura do ar às 21h.

TX = temperatura máxima do dia.

Tn = temperatura mínima do dia.

$$UR = \frac{UR_{9h} + UR_{15h}(2 \times UR_{21h})}{4}$$

(2)

em que

$UR_{9h}$  = umidade relativa do ar às 9h.

$UR_{15h}$  = umidade relativa do ar às 15h.

$UR_{21h}$  = umidade relativa às 21h (hora local).

O volume de chuva em escala diária foi obtido em pluviômetro tipo Ville de Paris, instrumento constituído de uma área de captação e de um reservatório semelhante a funil, capaz de armazenar a água da chuva. A quantidade da chuva é medida pelo escoamento da água através de uma torneira para uma proveta graduada em milímetro (Varejão-Silva, 2001).

A evaporação do ar foi obtida utilizando o evaporímetro de Piche, instrumento constituído por um tubo de vidro, graduado em milímetros, preenchido por água, sendo fechado na extremidade superior e contendo um disco de papel (superfície porosa) na extremidade inferior (Pereira et al., 2002).

O método adotado para estimativa do balanço hídrico foi o proposto por Thornthwaite e Mather (1955) citado em Bastos (1990), sendo utilizada para esse fim a planilha eletrônica de Rolim e Sentelhas (1998), considerando-se no cálculo desse balanço a Capacidade de Armazenamento de Água no solo (CAD) de 125 mm, por abranger uma ampla faixa de capacidade de retenção de água no solo e profundidade de sistema radicular. Tal método consiste na contabilidade hídrica do solo, até a profundidade explorada pelas raízes, computando-se os fluxos hídricos positivos e negativos de água no solo. Esses fluxos decorrem de trocas com a atmosfera (precipitação, condensação, evaporação e transpiração) e do próprio movimento superficial (escoamento) e subterrâneo (percolação) da água (Varejão-Silva, 2001).

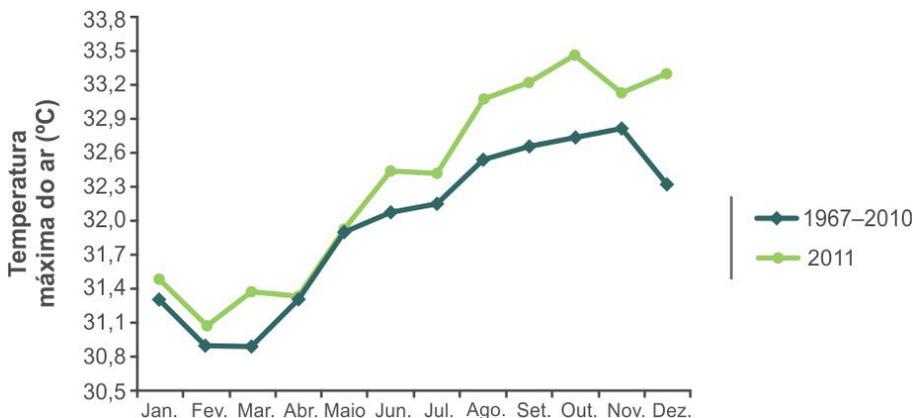
## Aspectos gerais do clima

O clima de Belém é quente e úmido, apresentando temperaturas sempre altas, fortes convecções, ar instável e umidade do ar elevada, favorecendo a formação de nuvens. As chuvas originam-se da Zona de Convergência Intertropical (ITCZ), que é caracterizada por acentuada instabilidade atmosférica, proporcionando o desenvolvimento de intensas correntes de ar ascendente com formação de grandes nuvens convectivas geradoras de precipitação abundante; brisas marítimas; penetração dos sistemas frontais oriundos do sul do continente e da fonte de vapor (Bastos et al., 2002).

O município de Belém apresentou no período correspondente a média climática (1967–2010) adotada como referência para caracterizar o clima, valores médios anuais de temperaturas máximas, médias e mínimas de 32,0 °C, 26,6 °C e 23,1 °C, respectivamente, médias mensais das temperaturas máximas entre 30,9 °C e 32,8 °C, temperaturas médias mensais de 26,0 °C e 27,1 °C e temperaturas mínimas mensais entre 22,8 °C e 23,5 °C. Os valores médios mensais de umidade relativa do ar variaram de 79% a 89% e média anual de 84%. O total pluviométrico anual oscilou de 2.187,6 mm a 3.890,0 mm e os totais mensais entre 118,9 mm e 439,2 mm. Com relação ao brilho solar, os índices mensais variaram entre 111,8 horas a 268,8 horas.

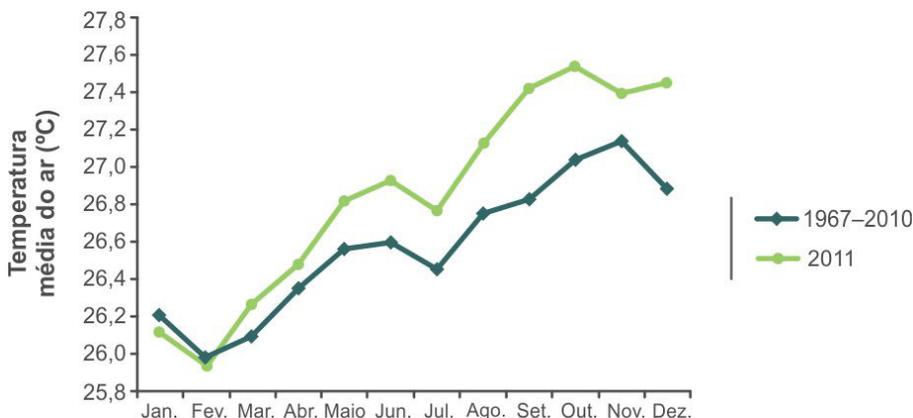
A seguir são apresentadas as variações dos elementos climáticos (temperaturas máxima, média e mínima do ar, precipitação pluviométrica e brilho solar) ocorridos em 2011 comparados com dados relativos à média climática do período 1967–2010.

Na Figura 2 são apresentadas as médias mensais das temperaturas máximas em 2011. Com base nessa figura, foi verificado que houve variação de 31,1 °C, em fevereiro, a 33,5 °C, em outubro, e quando comparadas as médias do período de 1967 a 2010 apresentaram valores das temperaturas máximas coincidentes nos meses de abril e maio e superiores nos demais meses às médias das temperaturas do período tomado para comparação, sendo assinaladas diferenças positivas de 0,2 °C (janeiro e fevereiro), 0,3 °C (julho e novembro), 0,4 °C (junho), 0,5 °C (março e agosto), 0,6 °C (setembro), 0,7 °C (outubro) e 1,0 °C (dezembro).



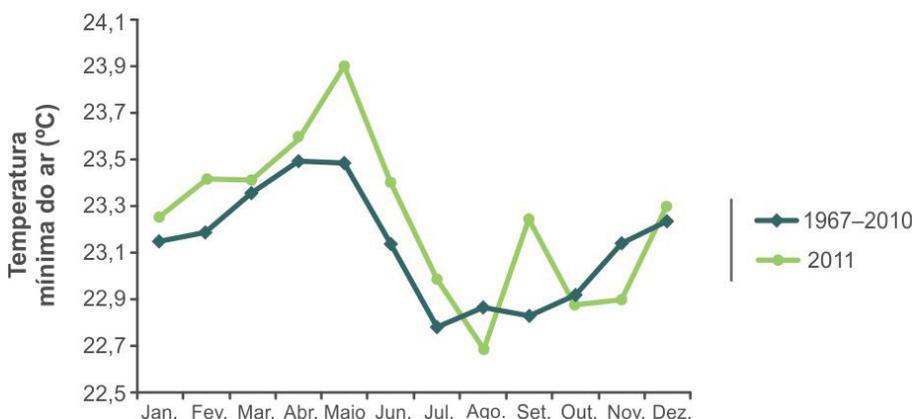
**Figura 2.** Médias mensais de temperatura máxima do ar (°C) na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967–2010 e 2011.

Com relação à temperatura média do ar, foi observado (Figura 3) que, em 2011, houve variação de 25,9 °C (fevereiro) e 27,5 °C (outubro e dezembro) e, quando comparadas à média climática de sua correspondente, observou-se que foi inferior no mês de janeiro e superior nos demais meses, apresentando desvios positivos com valores compreendidos entre 0,1 °C (abril) e 0,6 °C (setembro e dezembro).



**Figura 3.** Médias mensais de temperatura média do ar (°C) na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967–2010 e 2011.

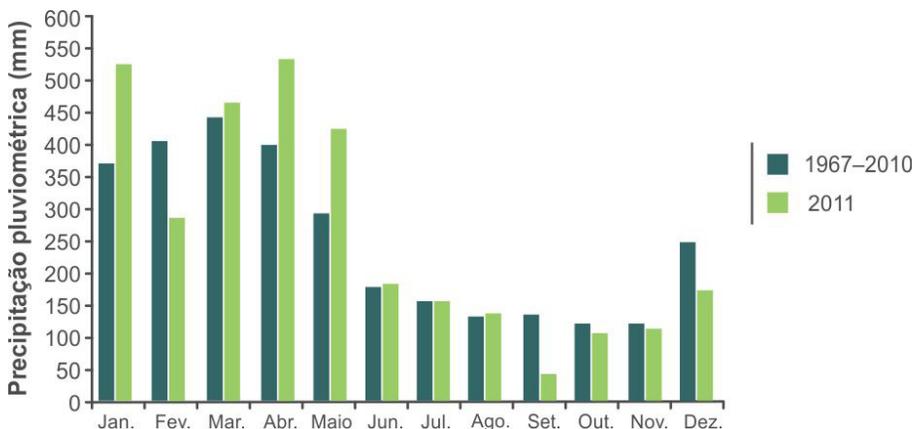
Em relação à temperatura mínima do ar, foi observado que as médias mensais das temperaturas mínimas, na maioria dos meses, foram superiores às médias mensais do período de 1967 a 2010, com exceção para os meses de março e outubro, que foram coincidentes, e para os meses de agosto e novembro, que ficaram abaixo da média em 0,2 °C. Por sua vez, as diferenças acima da média variaram entre 0,1 °C e 0,4 °C, sendo registradas 0,1 °C em janeiro, abril e dezembro; 0,2 °C em fevereiro e julho, 0,3 °C em junho e 0,4 °C em maio e setembro (Figura 4).



**Figura 4.** Médias mensais das temperaturas mínimas do ar (°C) na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967–2010 e 2011.

Na Figura 5 está apresentada a variação dos totais mensais de chuva de 2011 em relação à média dos totais mensais do período de 1967 a 2010. Os totais mensais de chuva em 2011, quando comparados aos valores médios do período de 1967 a 2010, apresentaram variações positivas e negativas. As variações observadas foram: em janeiro (522,7 mm), março (461,8 mm), abril (527,9 mm), maio (420,8 mm), junho (180,3 mm) e agosto (135,1 mm) de 2011, que registraram totais mensais de chuva superiores em relação aos volumes dos totais médios mensais do período analisado, acusando diferenças positivas em relação ao período de referência, de 155,0 mm, 22,6 mm, 131,0 mm, 130,9 mm, 5,6 mm e 5,1 mm, respectivamente.

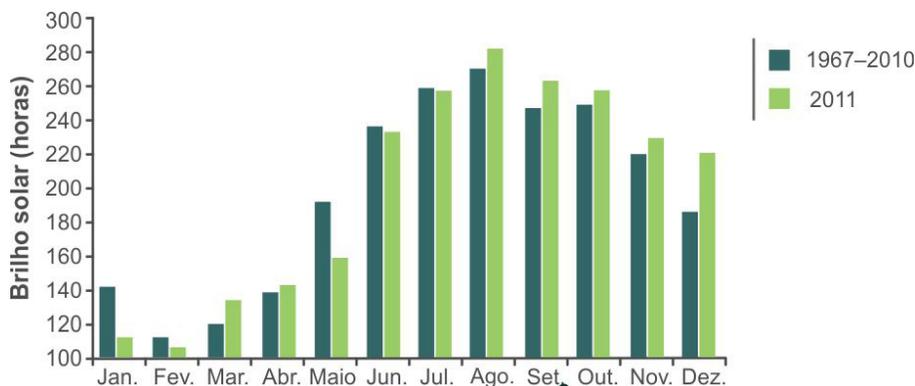
Por sua vez, o mês de julho (154,2 mm) apresentou total de chuva coincidente e nos demais meses, ou seja, fevereiro (281,9 mm), setembro (42,1 mm), outubro (105,4 mm), novembro (111,2 mm) e dezembro (169,8 mm) de 2011, os totais médios mensais de chuva foram inferiores à média climática do citado período comparativo, sendo observadas diferenças negativas de 121,7 mm, 90,6 mm; 13,6 mm; 7,7 mm e 74,7 mm, respectivamente.



**Figura 5.** Totais mensais de precipitação pluviométrica (mm) na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, nos períodos de 1967–2010 e 2011.

As variações no volume de precipitação registradas acima e abaixo da média climatológica são decorrentes de vários fenômenos observados na região amazônica, principalmente a atividade da Zona de Convergência Intertropical (em grande escala) e a interação entre as atividades convectivas locais e a de grande escala. Ademais, em alguns anos, ocorrem anomalias nas médias climatológicas devido a eventos extremos, resultantes das variabilidades de larga escala, como por exemplo, os fenômenos El Niño e La Niña, entre outros (Tavares, 2014).

Na Figura 6, estão apresentados os totais mensais de brilho solar observados em 2011 e a média dos totais mensais de brilho solar do período de 1967 a 2010, em que foi observado que os valores dos totais mensais de janeiro (112,5 horas), fevereiro (105,9 horas), maio (157,7 horas), junho (232,1 horas) e julho (256,1 horas) foram inferiores aos valores médios do período tomado como referência, sendo registradas diferenças em relação à média climática desse período de 28,6 horas, 5,9 horas, 33,2 horas, 2,9 horas e 1,5 horas, respectivamente.



**Figura 6.** Totais mensais de brilho solar (horas) na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, nos períodos 1967–2010 e 2011.

Nos meses de março (133,1 horas), abril (142,6 horas), agosto (280,7 horas), setembro (261,2 horas), outubro (256,4 horas), novembro (228,2 horas) e dezembro (219,7 horas) de 2011, os totais mensais de horas de brilho solar foram superiores à média do período considerado, tendo sido identificadas diferenças entre 4,7 horas e 35 horas. De acordo com Costa et al. (2012), a cobertura de nuvens interfere na quantidade de radiação solar que incide na superfície e essa variação é influenciada por diversos constituintes atmosféricos, dentre eles o vapor-d'água, devido à sua capacidade de refletir e absorver alguns comprimentos de onda, como por exemplo, o infravermelho próximo (IVP).

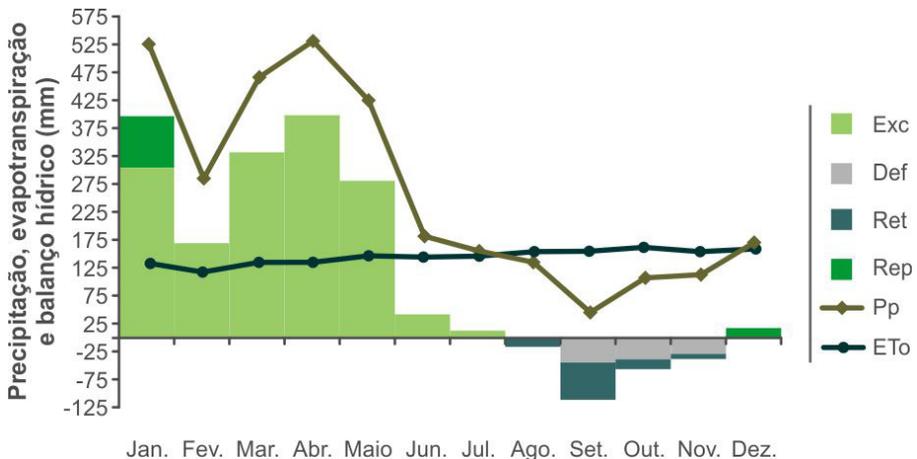
## Condições agrometeorológicas

De maneira geral, na região de Belém, a precipitação pluviométrica é o elemento que apresenta maior implicação na produção agrícola e é determinante da disponibilidade de água no solo, a qual pode ser analisada no contexto do balanço hídrico e da evapotranspiração. Dessa forma, nessa região, em termos anuais, o volume de precipitação ultrapassou a demanda evaporativa e a variação da precipitação e da evapotranspiração ocasionaram excedente e deficiência hídrica em determinados períodos do ano.

Na Figura 7, apresenta-se essa variação, na qual se percebe a distribuição mensal da precipitação, evapotranspiração potencial e os resultantes do

balanço hídrico (excedentes e déficits hídricos e reposição e retirada de água no solo) durante o ano. No período de janeiro a julho, observa-se que o total de chuva (2.549,6 mm) excedeu a evapotranspiração potencial (938,7 mm), proporcionando considerável excedente hídrico (1.518,7 mm), portanto, a energia recebida ocasionou uma demanda evaporativa menor do que o volume de precipitação.

No período de agosto a novembro, ocorreu o contrário, o total de chuva (393,8 mm) foi inferior à evapotranspiração potencial (616,7 mm), proporcionando déficit hídrico de 118,9 mm, enquanto em dezembro o total de precipitação (169,8 mm) voltou a exceder a evapotranspiração potencial (158,7 mm), ocasionando uma reposição de água no solo de 11,9 mm.



**Figura 7.** Distribuição mensal da precipitação pluviométrica (Pp), evapotranspiração de referência (Etp) e resultantes do balanço hídrico mensal: excedente (Exc), deficiência (Def), retirada (Ret) e reposição (Rep) hídrica considerando retenção de água no solo de 125 mm, para região de Belém, PA, em 2011.

## Informativos meteorológicos

Nas Tabelas 1 a 12 apresentam-se os valores diários e mensais das temperaturas máxima e mínima do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação e brilho solar (insolação), coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, em 2011.

**Tabela 1.** Dados meteorológicos diários do mês de janeiro de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	30,0	23,5	26,4	84	42,6	1,7	1,7
2	32,0	24,0	26,5	83	0,0	2,0	2,4
3	33,5	23,0	28,4	74	3,2	2,6	7,8
4	32,7	23,5	26,4	83	0,0	1,6	7,3
5	33,7	22,7	26,2	84	6,0	1,7	6,8
6	32,0	23,6	25,8	91	12,2	1,1	4,3
7	32,5	22,4	25,5	93	11,2	1,2	3,4
8	29,0	22,0	25,2	84	15,0	1,2	0,8
9	32,0	21,9	25,7	93	0,0	1,0	2,8
10	30,5	24,0	25,7	92	25,0	1,1	1,9
11	32,5	23,5	26,8	86	4,2	1,6	8,5
12	31,5	24,0	26,4	91	1,6	1,0	4,2
13	32,5	23,5	26,7	88	6,8	1,4	6,2
14	33,3	23,5	27,4	84	0,4	1,5	5,5
15	32,0	24,0	26,2	88	4,8	1,6	1,9
16	32,0	24,0	26,4	91	0,0	1,3	2,4
17	32,0	23,5	26,9	86	1,6	1,9	1,0
18	34,0	23,5	26,9	95	21,8	0,4	4,7
19	30,5	23,8	26,1	95	34,4	0,8	2,5
20	29,0	22,5	25,1	92	65,4	1,4	1,0
21	29,0	24,0	25,4	90	11,2	1,4	3,7
22	33,0	22,5	25,2	93	105,6	0,8	0,2
23	30,9	22,9	26,1	86	0,0	1,1	3,8
24	29,5	24,0	26,2	85	1,0	2,3	1,8
25	27,0	23,5	24,3	96	23,8	0,5	0,2
26	31,5	22,5	26,2	86	3,6	1,7	5,2
27	32,5	23,0	25,8	88	15,0	1,6	4,6
28	30,6	22,9	25,5	94	54,6	0,8	1,7
29	30,5	23,0	25,0	97	15,3	1,1	2,7
30	31,0	23,3	26,2	91	30,2	1,0	4,1
31	33,0	23,0	27,0	87	6,2	1,6	7,4
Máxima	34,0	24,0	28,4	.	105,6	2,6	8,5
Média	31,5	23,3	26,1	89	.	.	.
Mínima	27,0	21,9	24,3	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	522,7	42,0	112,5

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 2.** Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,0	22,5	25,7	88	7,0	1,5	6,7
2	30,5	23,5	25,5	97	4,8	0,9	2,8
3	31,5	23,5	26,8	87	0,0	1,7	5,4
4	31,4	23,1	26,0	89	0,0	1,4	7,6
5	31,5	23,8	25,6	95	9,2	1,3	4,7
6	31,0	23,5	25,8	93	8,8	0,8	4,0
7	29,0	23,5	25,6	89	17,2	1,2	9,1
8	33,2	23,3	27,0	87	0,0	1,9	7,0
9	32,5	23,9	26,8	87	8,6	1,8	6,0
10	31,1	23,6	26,3	89	3,6	1,5	2,0
11	31,5	23,0	26,8	78	0,0	1,9	5,3
12	33,2	23,6	26,6	93	0,0	1,1	2,5
13	32,0	23,9	26,7	81	13,8	1,2	2,2
14	30,5	23,5	26,3	94	12,6	0,9	2,0
15	28,5	23,0	24,3	98	15,8	0,3	0,0
16	28,5	22,9	25,2	94	30,6	1,0	0,0
17	31,0	23,4	25,4	91	0,4	1,2	3,4
18	30,0	23,1	24,9	93	2,0	0,9	3,9
19	31,0	23,0	25,5	91	109,4	1,4	2,8
20	31,7	23,5	25,6	93	3,8	1,3	7,1
21	32,0	23,4	26,6	88	0,0	1,6	4,1
22	31,5	23,7	26,3	90	1,0	1,3	6,1
23	32,0	23,7	26,9	90	6,4	1,1	4,6
24	31,5	24,5	26,5	94	4,7	1,2	1,9
25	29,5	23,6	24,9	96	12,0	1,2	2,2
26	31,0	23,0	26,2	85	1,4	1,6	1,5
27	30,0	23,6	26,0	88	0,0	1,4	0,6
28	30,6	23,0	24,7	93	8,8	1,4	0,4
29	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,2	24,5	27,0	.	109,4	1,9	9,1
Média	31,1	23,4	25,9	90	.	.	.
Mínima	28,5	22,5	24,3	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	281,9	36,0	105,9

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 3.** Dados meteorológicos diários do mês de março de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	31,7	23,1	26,5	90	21,8	1,7	2,8
2	30,0	24,3	25,8	91	6,4	1,0	1,2
3	32,9	23,5	26,1	88	12,6	1,5	4,7
4	32,5	23,3	26,5	84	1,4	1,1	5,7
5	32,5	23,3	26,8	84	55,8	1,6	3,7
6	33,5	24,0	26,7	85	0,2	1,3	4,9
7	32,0	22,1	25,5	93	10,0	2,0	6,9
8	32,0	22,8	25,7	96	0,4	1,0	6,9
9	32,0	22,1	26,2	90	21,6	1,4	5,2
10	31,5	23,0	26,3	89	21,0	1,0	4,4
11	32,3	23,2	26,3	88	13,0	1,3	6,1
12	28,5	23,2	24,9	95	44,0	1,2	0,2
13	29,5	23,0	25,5	86	56,0	2,2	0,9
14	30,4	23,6	26,7	80	0,0	2,0	0,3
15	33,3	23,9	26,6	86	0,0	1,6	3,8
16	31,0	23,9	26,8	85	34,0	2,2	3,0
17	30,0	23,1	26,1	89	0,0	1,6	2,2
18	32,0	23,1	26,5	89	2,4	1,5	4,9
19	31,0	23,3	26,6	86	2,2	1,3	6,6
20	32,0	23,5	27,3	80	16,2	1,8	4,8
21	32,5	24,3	26,9	89	3,2	2,0	7,5
22	31,6	24,2	26,7	89	12,8	1,4	8,4
23	31,2	24,5	26,4	91	15,2	1,2	4,2
24	31,0	24,1	26,2	95	11,2	1,0	5,9
25	31,5	23,6	26,7	92	14,4	0,7	4,0
26	28,4	23,6	25,4	96	8,8	0,6	3,0
27	30,5	22,7	26,0	94	17,4	0,4	1,5
28	30,9	23,8	26,0	91	11,6	1,7	2,7
29	31,4	23,1	26,9	89	2,2	1,3	5,2
30	31,5	23,3	25,9	96	23,6	1,1	6,8
31	31,7	23,0	26,3	95	22,4	1,0	4,7
Máxima	33,5	24,5	27,3	.	56,0	2,2	8,4
Média	31,4	23,4	26,3	89	.	.	.
Mínima	28,4	22,1	24,9	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	461,8	42,7	133,1

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 4.** Dados meteorológicos diários do mês de abril de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	31,5	23,5	26,1	94	50,0	1,5	3,5
2	31,5	23,3	26,2	91	21,0	0,6	4,5
3	31,9	23,0	26,5	90	46,6	1,5	4,0
4	31,2	23,5	26,8	89	7,6	1,4	6,2
5	32,0	23,4	25,9	91	11,2	0,9	3,0
6	30,0	23,9	26,3	90	0,0	1,0	5,3
7	30,5	23,5	26,9	85	6,8	1,9	5,9
8	32,5	24,7	27,5	81	0,0	1,8	4,4
9	32,5	23,4	26,2	89	0,4	1,3	4,8
10	32,2	23,3	26,1	88	22,6	1,6	2,9
11	31,5	23,8	26,3	89	25,0	1,6	4,0
12	32,0	23,6	26,8	89	0,0	1,1	5,0
13	30,5	24,3	26,6	89	4,6	1,5	1,7
14	31,3	22,1	25,4	91	81,4	1,6	3,1
15	30,5	23,7	25,8	92	0,0	1,9	2,1
16	31,0	23,8	26,6	84	0,0	0,9	5,6
17	31,0	23,4	26,0	93	5,0	1,1	6,0
18	31,8	23,5	26,4	92	11,8	0,8	3,8
19	31,5	23,5	26,9	84	3,8	1,7	5,8
20	30,5	23,5	25,8	98	14,8	1,1	2,6
21	31,5	23,5	27,3	75	14,8	2,2	9,5
22	31,0	23,8	27,2	86	4,0	1,4	7,2
23	31,0	23,1	26,1	95	25,8	0,8	3,6
24	32,0	23,3	26,1	91	94,2	1,6	4,0
25	31,0	23,2	26,8	86	0,0	1,7	6,8
26	30,0	24,1	26,5	85	0,0	1,8	3,0
27	32,0	23,6	26,4	85	0,4	1,7	5,3
28	31,0	23,6	26,7	85	69,2	1,7	6,4
29	31,5	24,1	26,9	84	0,0	1,7	3,9
30	31,5	23,8	26,9	85	6,9	1,6	6,8
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	32,5	24,7	27,5	.	94	2,2	9,5
Média	31,3	23,6	26,5	88	.	.	.
Mínima	30,0	22,1	25,4	.	.	.	.
Total					527,9	43,0	140,7

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 5.** Dados meteorológicos diários do mês de maio de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,0	23,5	27,6	82	0,4	1,4	8,0
2	31,8	24,3	27,3	91	1,2	1,8	5,5
3	31,5	23,9	27,1	95	0,0	1,0	4,9
4	32,2	24,0	26,8	93	43,0	1,3	4,2
5	31,5	24,0	27,2	88	2,6	1,3	4,4
6	33,0	24,2	26,8	95	38,8	1,0	0,8
7	31,5	24,6	27,2	88	3,4	1,5	4,3
8	33,0	24,2	26,7	87	0,0	1,7	7,0
9	32,5	23,9	26,2	87	2,4	1,7	6,7
10	32,0	22,9	26,1	89	56,0	1,4	3,3
11	29,5	24,5	25,6	94	39,6	1,0	0,2
12	32,1	23,8	26,3	93	6,4	1,1	1,4
13	30,4	23,9	25,9	94	70,6	0,9	1,4
14	32,5	23,8	26,8	90	41,2	1,8	5,4
15	30,5	24,0	26,4	94	6,2	1,2	3,0
16	29,5	23,8	25,9	97	39,2	0,8	1,2
17	32,0	24,1	26,7	89	13,6	1,4	6,1
18	32,0	23,5	26,3	89	0,6	1,4	6,5
19	31,0	24,1	26,7	87	4,2	1,2	1,4
20	32,4	23,4	26,8	86	0,0	1,8	6,6
21	32,2	23,8	26,4	88	7,2	1,5	7,5
22	31,1	23,6	26,1	88	1,8	1,4	4,3
23	32,5	23,9	27,6	81	13,4	2,2	9,2
24	31,5	23,5	27,6	73	0,0	1,6	4,2
25	32,5	24,4	26,7	89	2,6	1,3	7,4
26	31,0	24,0	27,0	92	9,8	1,5	1,2
27	33,5	24,1	28,0	77	2,0	2,4	8,1
28	33,0	24,2	27,7	77	0,0	2,3	10,2
29	33,5	23,9	27,3	84	0,5	2,1	8,3
30	32,5	23,4	26,8	91	12,1	1,5	6,5
31	32,0	23,2	27,5	81	2,0	2,1	8,5
Máxima	33,5	24,6	28,0	.	70,6	2,4	10,2
Média	31,9	23,9	26,8	88	.	.	.
Mínima	29,5	22,9	25,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	420,8	46,6	157,7

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 6.** Dados meteorológicos diários do mês de junho de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,5	24,6	27,9	75	0,0	2,3	4,3
2	32,5	24,0	27,3	81	0,0	1,9	3,9
3	33,5	24,5	27,8	78	0,0	2,7	5,6
4	31,0	24,0	26,0	86	0,0	1,7	1,0
5	33,5	22,5	27,8	75	3,9	2,2	10,6
6	33,5	24,0	28,1	73	0,0	2,2	8,3
7	32,5	23,5	26,9	85	8,2	2,6	7,5
8	32,5	23,0	27,7	82	30,6	3,8	9,9
9	31,5	24,0	27,2	86	2,8	2,7	6,3
10	33,5	24,0	27,9	80	5,8	3,8	9,7
11	32,5	24,0	27,4	81	12,8	3,0	10,1
12	32,5	23,5	27,0	83	0,4	3,0	9,5
13	33,0	23,5	26,5	82	8,8	4,0	9,3
14	32,5	24,1	27,2	83	9,4	2,9	8,8
15	33,0	23,6	26,8	82	0,6	3,9	7,7
16	32,0	22,1	26,6	73	4,4	4,5	9,3
17	32,0	23,5	27,2	76	0,0	4,3	6,8
18	32,5	24,0	26,8	82	0,0	4,2	8,3
19	34,0	22,8	27,0	77	0,0	3,6	10,9
20	31,6	22,0	26,3	87	3,4	2,2	6,7
21	32,0	23,6	26,1	91	30,6	1,9	5,6
22	32,5	23,0	26,3	83	29,4	4,5	10,2
23	32,0	23,4	27,4	82	0,0	2,1	7,0
24	29,6	23,5	26,0	93	11,4	2,3	4,0
25	32,0	23,0	27,2	79	11,2	3,7	8,9
26	32,5	22,5	25,6	83	1,0	3,2	10,3
27	33,5	23,7	27,5	77	0,0	3,3	8,5
28	32,0	23,2	25,9	84	1,0	2,5	5,9
29	32,5	23,3	26,4	82	4,6	4,5	8,6
30	33,0	22,5	26,7	82	0,0	3,2	8,6
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	24,6	28,1	.	30,6	4,5	10,9
Média	32,5	23,4	26,9	81	.	.	.
Mínima	29,6	22,0	25,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	180,3	92,7	232,1

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 7.** Dados meteorológicos diários do mês de julho de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	30,7	22,3	25,9	88	3,2	1,5	4,3
2	32,0	23,8	25,9	88	3,1	2,7	3,1
3	33,5	23,5	28,1	77	23,0	4,1	9,9
4	32,5	23,5	26,5	85	0,0	3,4	9,5
5	30,0	22,5	25,2	94	37,6	3,4	2,1
6	31,8	23,0	26,7	84	10,0	2,6	8,2
7	32,5	24,0	26,8	85	0,0	2,5	8,8
8	32,0	23,0	26,4	87	6,0	2,2	9,0
9	32,0	23,5	26,9	78	2,4	3,3	6,7
10	32,0	23,2	26,5	83	0,0	3,9	8,1
11	32,5	23,0	27,3	79	1,0	4,0	9,0
12	31,8	24,0	26,8	86	0,0	2,2	5,3
13	30,9	23,3	26,3	87	8,0	2,3	8,7
14	32,5	24,0	27,8	75	2,6	4,1	10,0
15	32,5	24,0	26,5	82	2,6	2,8	8,9
16	33,0	23,0	27,2	84	0,2	2,7	9,4
17	31,5	23,0	25,9	91	1,2	1,6	6,1
18	33,0	22,5	27,5	78	12,8	3,0	9,1
19	33,4	23,3	27,9	77	0,0	4,2	10,7
20	33,3	23,1	26,6	79	0,0	2,7	9,8
21	33,0	22,5	26,4	87	0,0	2,5	8,2
22	33,0	22,0	26,8	84	27,1	3,0	9,4
23	33,8	22,0	27,2	80	5,6	3,2	10,5
24	32,5	23,0	26,1	91	5,8	2,7	7,4
25	32,3	22,0	25,9	84	0,2	2,8	10,1
26	32,7	22,8	27,5	76	1,8	4,0	10,6
27	32,6	22,8	26,3	76	0,0	2,9	9,1
28	33,0	22,0	27,6	71	0,0	3,9	10,5
29	33,5	22,0	27,9	76	0,0	3,7	10,7
30	32,5	24,0	27,3	77	0,0	3,4	6,0
31	33,0	22,0	26,2	83	0,0	3,0	6,9
Máxima	33,8	24,0	28,1	.	37,6	4,2	10,7
Média	32,4	23,0	26,8	82	.	.	.
Mínima	30,0	22,0	25,2	.	.	.	.
Total					154,2	94,3	256,1

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 8.** Dados meteorológicos diários do mês de agosto de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,0	23,4	27,9	78,4	3,8	3,4	10,1
2	33,0	21,5	26,3	85,8	16,0	2,1	7,6
3	32,0	22,0	26,6	83,8	0,0	2,2	7,9
4	32,5	21,0	27,3	76,5	8,0	3,3	10,8
5	33,0	22,0	27,3	76,8	0,0	2,9	10,5
6	32,6	22,5	27,5	73,8	3,4	3,8	8,6
7	33,5	22,0	27,3	75,3	0,0	3,3	10,1
8	33,1	22,0	27,5	74,3	0,0	3,4	9,3
9	33,6	23,3	27,8	71,4	0,0	3,1	8,9
10	33,0	23,0	27,5	72,7	0,0	4,1	7,3
11	32,5	23,0	26,5	83,5	0,0	2,4	6,3
12	32,6	23,4	26,3	86,5	8,8	2,4	8,8
13	32,0	22,0	26,1	84,8	5,6	2,1	6,8
14	33,0	22,0	26,0	81,5	0,4	2,6	10,1
15	33,0	22,2	26,9	77,1	0,2	3,2	8,9
16	33,0	22,7	26,8	84,4	5,6	3,2	10,1
17	33,5	23,5	27,8	73,5	0,2	3,3	10,0
18	34,1	23,6	27,7	73,4	0,0	3,5	9,6
19	33,0	22,0	27,8	71,5	0,0	3,4	10,2
20	34,0	23,5	26,7	81,5	0,0	3,4	8,8
21	33,5	23,4	26,7	83,5	32,9	2,8	8,8
22	33,2	23,2	26,9	84,5	12,2	2,6	8,9
23	33,1	22,8	26,8	83,8	10,6	3,5	9,1
24	32,3	22,7	26,7	83,8	6,6	3,9	8,9
25	33,5	22,5	27,2	79,0	7,2	4,3	10,1
26	33,5	23,0	27,9	73,0	0,0	4,3	9,9
27	33,5	22,5	26,9	82,5	0,0	4,2	9,0
28	33,0	23,0	27,5	82,5	3,8	3,8	9,1
29	33,5	23,4	27,9	73,3	0,6	4,8	9,2
30	33,5	23,3	27,1	84,8	0,0	2,5	8,5
31	33,0	22,6	27,7	80,5	9,2	1,6	8,5
Máxima	34,1	23,6	27,9	.	32,9	4,8	10,8
Média	33,1	22,7	27,1	79	.	.	.
Mínima	32,0	21,0	26,0	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	135,1	99,4	280,7

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 9.** Dados meteorológicos diários do mês de setembro de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,4	23,2	26,5	84	0,0	2,9	8,3
2	32,0	22,8	26,6	90	14,0	2,2	6,9
3	32,5	22,9	26,3	90	6,8	2,6	6,8
4	33,0	22,8	26,5	83	9,0	3,2	8,9
5	33,2	23,6	27,9	74	1,4	3,9	9,7
6	32,9	23,7	27,6	75	0,0	3,3	10,3
7	33,4	22,8	27,5	80	0,0	3,0	8,2
8	33,1	22,8	27,7	75	1,4	3,5	10,2
9	33,8	23,5	27,4	74	0,0	3,2	8,9
10	33,0	23,0	27,0	79	0,0	2,9	8,1
11	32,5	23,5	26,8	79	0,0	3,8	9,7
12	32,9	22,6	27,6	72	6,0	3,8	9,0
13	31,8	23,9	26,6	85	0,0	2,9	7,8
14	33,0	22,8	27,0	78	1,2	3,2	9,3
15	32,8	23,2	27,3	76	0,0	3,1	9,7
16	33,7	23,6	27,7	77	0,0	3,2	7,9
17	33,5	23,7	27,6	79	0,0	3,1	8,8
18	33,3	22,9	27,8	75	0,3	3,4	8,9
19	33,5	23,9	28,5	77	0,0	3,8	9,0
20	33,5	24,3	28,1	75	0,0	3,7	9,5
21	34,5	23,6	28,5	74	0,0	4,1	10,3
22	32,4	23,3	27,3	80	0,0	4,1	9,9
23	34,5	23,2	28,5	71	0,2	3,8	9,4
24	34,0	23,6	27,0	78	0,0	3,1	8,5
25	32,5	22,7	27,7	75	1,2	3,4	8,9
26	33,5	24,0	27,1	79	0,0	2,7	6,4
27	33,5	23,3	27,5	77	0,4	3,4	7,1
28	34,4	23,1	27,8	69	0,0	4,1	8,9
29	34,3	22,1	27,6	72	0,2	4,2	7,7
30	34,0	23,2	27,8	68	0,0	4,0	8,2
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,5	24,3	28,5	.	14,0	4,2	10,3
Média	33,2	23,3	27,4	77	.	.	.
Mínima	31,8	22,1	26,3	.	.	.	.
Total					42,1	101,6	261,2

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 10.** Dados meteorológicos diários do mês de outubro de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	34,0	23,0	27,3	87	0,0	2,7	8,1
2	33,0	22,5	27,7	75	12,4	3,6	8,0
3	32,4	24,0	27,2	82	0,0	2,9	6,4
4	33,6	22,6	27,0	76	0,2	3,2	9,3
5	34,0	23,0	28,0	71	6,3	4,0	9,9
6	34,7	23,3	28,6	65	0,0	4,3	8,8
7	34,8	23,6	28,0	80	0,0	3,3	6,6
8	33,2	22,7	27,3	81	7,2	2,7	7,1
9	33,0	22,9	27,4	79	0,0	3,3	9,2
10	32,6	23,6	27,6	78	0,6	3,0	6,9
11	34,5	23,3	27,9	76	0,0	3,1	9,1
12	33,1	22,3	27,0	80	7,6	2,6	6,5
13	33,3	22,6	28,0	76	3,0	3,5	9,9
14	34,0	23,5	27,7	80	0,0	2,5	6,9
15	33,5	22,9	27,9	74	8,2	3,7	10,0
16	34,2	22,6	28,2	70	0,0	2,1	10,2
17	33,7	23,5	28,4	70	0,0	3,9	10,2
18	35,0	22,9	28,0	74	0,0	3,2	7,7
19	34,9	24,0	28,6	71	0,0	3,6	7,1
20	32,0	21,7	25,6	90	0,0	1,2	3,1
21	31,9	21,5	25,9	79	21,6	2,8	5,2
22	32,4	22,5	26,1	78	26,4	3,0	7,6
23	35,1	23,3	28,5	72	0,0	3,7	11,2
24	33,9	22,3	27,7	80	0,0	2,6	10,3
25	31,1	22,5	27,2	76	0,1	2,6	7,9
26	34,3	22,3	28,0	72	4,4	3,8	9,8
27	33,8	23,0	27,2	76	0,0	2,2	9,5
28	33,0	22,5	27,2	80	1,6	2,8	8,9
29	33,1	23,5	27,0	84	0,0	2,9	7,2
30	33,5	22,8	27,7	73	5,8	2,0	7,6
31	32,5	22,5	27,8	73	0,0	4,6	10,2
Máxima	35,1	24,0	28,6	.	26,4	4,6	11,2
Média	33,5	22,9	27,5	77	.	.	.
Mínima	31,1	21,5	25,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	105,4	95,4	256,4

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 11.** Dados meteorológicos diários do mês de novembro de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,3	24,7	28,0	77	2,0	2,6	4,9
2	30,0	24,3	26,3	93	27,0	0,9	1,7
3	33,0	23,5	27,0	82	13,6	2,8	10,2
4	33,9	22,5	28,1	72	4,8	3,5	10,7
5	33,7	24,7	28,4	75	0,0	3,0	9,3
6	32,7	24,7	28,1	75	0,0	2,9	6,1
7	33,9	23,0	27,9	70	0,0	3,6	10,7
8	33,4	22,0	27,9	71	0,0	3,6	9,7
9	33,7	23,2	27,3	84	0,0	3,0	9,5
10	33,9	23,5	28,1	71	4,6	3,3	7,1
11	34,3	23,4	27,9	74	0,0	3,3	10,0
12	32,9	23,3	26,8	85	0,0	2,3	7,9
13	32,2	24,1	27,1	85	0,6	2,2	3,9
14	32,6	23,5	27,4	73	0,0	2,9	3,5
15	33,8	20,5	27,0	76	0,0	4,1	6,4
16	33,3	22,0	26,9	83	0,0	2,5	7,1
17	32,9	20,5	27,0	79	22,2	3,0	9,2
18	33,0	23,4	27,4	80	0,0	2,6	8,4
19	32,7	22,4	26,9	85	14,2	2,4	7,5
20	33,0	21,5	26,3	85	19,4	2,5	8,8
21	33,6	23,1	27,1	84	2,6	2,8	9,4
22	33,2	23,3	27,7	75	0,2	3,3	9,0
23	33,2	21,5	27,0	85	0,0	2,9	8,0
24	33,9	20,9	27,3	74	0,0	2,9	7,4
25	33,3	22,5	27,4	80	0,0	1,5	6,3
26	31,5	22,0	25,7	92	0,0	1,6	1,7
27	33,5	22,6	27,6	78	0,0	3,4	9,8
28	33,7	22,4	27,7	77	0,0	3,2	10,3
29	33,2	23,3	28,0	77	0,0	3,2	7,2
30	34,3	24,6	28,4	77	0,0	2,6	6,5
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,3	24,7	28,4	.	27,0	4,1	10,7
Média	33,2	22,9	27,4	79	.	.	.
Mínima	30,0	20,5	25,7	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	111,2	84,4	228,2

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

**Tabela 12.** Dados meteorológicos diários do mês de dezembro de 2011 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 01°28' Sul, Longitude: 48°27' W e Altitude 12,8 m).

Dias	TX	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,6	23,5	27,4	77	12,6	2,4	3,4
2	33,4	24,1	27,8	75	8,2	2,2	6,2
3	33,3	22,9	27,3	79	0,2	3,3	7,6
4	34,2	21,3	27,5	73	0,0	3,1	10,4
5	34,7	22,1	27,2	80	0,0	3,4	9,2
6	34,5	23,5	27,6	73	12,0	3,1	9,2
7	33,4	23,5	27,8	77	2,0	2,7	7,6
8	33,1	23,9	27,1	83	4,8	2,1	6,3
9	33,0	23,5	27,7	75	24,2	3,1	9,9
10	34,0	23,5	27,3	86	0,0	2,6	9,3
11	33,5	23,0	27,6	80	15,4	2,8	7,4
12	33,4	22,9	27,5	85	0,0	2,1	6,9
13	33,5	23,5	27,8	77	19,8	2,7	7,9
14	33,0	24,5	28,1	78	3,8	2,9	7,3
15	34,1	23,4	27,8	77	0,0	3,2	6,3
16	33,9	23,5	27,8	71	4,8	3,5	7,6
17	33,5	22,6	27,6	71	0,0	3,0	8,3
18	33,0	23,0	26,9	78	2,0	2,4	7,7
19	33,8	23,5	28,0	69	5,6	3,3	7,9
20	34,0	23,3	27,3	82	0,0	2,7	8,6
21	33,0	23,6	26,7	91	2,0	1,4	4,8
22	33,8	23,3	28,0	72	15,4	2,9	6,9
23	32,3	23,1	27,4	78	0,0	2,4	4,6
24	33,1	23,4	27,9	73	1,0	3,1	7,5
25	33,0	23,5	27,0	83	0,0	1,1	4,6
26	32,2	22,9	26,9	90	19,8	2,4	5,3
27	32,3	23,9	26,2	91	0,8	1,6	2,4
28	32,2	23,9	27,2	82	15,0	2,3	3,4
29	32,6	23,1	27,6	78	0,2	2,7	7,5
30	33,6	23,2	27,5	79	0,2	2,7	9,7
31	32,2	23,2	27,4	82	0,0	2,3	8,0
Máxima	34,7	24,5	28,1	.	24,2	3,5	10,4
Média	33,3	23,3	27,5	79	.	.	.
Mínima	32,2	21,3	26,2	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	169,8	81,5	219,7

TX: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); T: temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação à sombra – evaporímetro de Piche (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

## Considerações gerais

As condições climáticas em Belém, durante o ano de 2011, principalmente a oferta de água resultante das chuvas, em determinados períodos, não apresentaram restrições, enquanto em outros foram registrados deficit hídricos. No período de janeiro a julho, a oferta de água proveniente da precipitação atendeu a demanda hídrica de espécies de ciclo longo, entre elas, pimenta-do-reino, cacau, dendê, cupuaçu, e espécies de ciclo curto, por exemplo, feijão-caupi e milho. Entretanto, no período de agosto a novembro, foram registrados deficits hídricos que influenciaram o desenvolvimento e a produção de cultivos em escala comercial.

Assim, nas condições de excedente hídrico, é recomendável a adoção de práticas agrícolas, por exemplo, drenagem de água no solo para evitar perdas de cultivos por excesso de água no solo, e, em situações opostas, ou seja de deficiência hídrica, principalmente de cultivos em escala comercial, é importante utilizar irrigação para sanar, em caso de necessidade, o suprimento de água.

## Referências

Bastos, T.X. **Delineating agroclimatic zones for deforested áreas in Pará State, Brazil**, 1990. 170f. Doctor of Philosophy thesis in Geography. University of Hawaii.

BASTOS, T. X.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; PACHECO, N. A.; MÜLLER, A. A. **Indicativo climático para o cultivo do açaizeiro em ambiente de terra firme no estado do Pará: 1ª Aproximação**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 159). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/858314/1/Com.Tec.159.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; NECHET, D.; SÁ, T. D. de A. **Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 31 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 128).

COSTA, J. F.; RIBEIRO, V. C. N.; SANTOS, C. A. dos; SANTIAGO, A. V. Variabilidade da Razão de Insoleção na Região Amazônica. In: REUNIÃO ANUAL da SBPC, 64., 2012, São Luiz. **Ciência, cultura e saberes tradicionais para enfrentar a pobreza**: resumos. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77375/1/8001.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2021.

INMET. **Manual de Meteorologia (MAT)**. Brasília, DF, 1964. 282 p.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico 2003 Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 208).

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico 2006 – Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 34 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 300).

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico de 2007 para Belém**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 31 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 359).

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

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

TAVARES, J. P. N. Características da Climatologia de Macapá-AP. **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 2, p.138-151, 2014. Disponível em [www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/26031](http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/26031) Acesso em: 03 jul. 2021.

VAREJÃO–SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. 2. ed. São Paulo: Editora Pax, 2001.



---

*Amazônia Oriental*