

# Boletim agrometeorológico de 2013 para Belém, PA



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

## **DOCUMENTOS 468**

# Boletim agrometeorológico de 2013 para Belém, PA

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

***Embrapa Amazônia Oriental  
Belém, PA  
2022***

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, Patrícia 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 (2022)

**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 2013 para Belém, PA / Nilza Araujo Pachêco, Alailson Venceslau Santiago, Allison Reynaldo da Costa Castro. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2022.

37 p. ; il. (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 468).

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

---

Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves (CRB 2-495)

© Embrapa, 2022

## 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 2013 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 e de uma série de trabalhos técnicos e científicos muito importantes para a pesquisa agroclimatológica da região amazônica.



## Apresentação

O presente boletim agrometeorológico tem por objetivo divulgar as informações meteorológicas obtidas na estação da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém, estado do Pará, em 2013, e analisadas no Laboratório de Agrometeorologia dessa instituição para atender a crescente demanda por esse tipo de informação, principalmente aquelas que envolvem questões agroclimatológicas. Nesse sentido, é uma publicação destinada a diferentes categoria de públicos, considerando que a variabilidade climática ao longo dos anos interessa a todas atividades humanas.

Constam neste boletim informações sobre vários elementos meteorológicos, incluindo dados diários de temperatura e umidade do ar, precipitação pluviométrica, evaporação (evaporímetro de Piche) e brilho solar de 2013, 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 é proveniente da mesma estação meteorológica onde as observações de 2013 foram realizadas e encontram-se no Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental para atendimento de demandas de diferentes categorias de públicos.

*Walkymario de Paulo Lemos*

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental



## Sumário

Introdução .....	11
Metodologia .....	11
Localização do município .....	11
Base de dados e metodologias utilizadas .....	13
Aspectos gerais do clima .....	15
Condições agrometeorológicas .....	21
Informativos meteorológicos .....	22
Considerações gerais .....	35
Referências .....	36



## Introdução

O *Boletim agrometeorológico de 2013 para Belém, PA* tem por finalidade contribuir com informações relevantes e consolidadas para subsidiar a execução de vários procedimentos, principalmente os relacionados à agricultura, em que o conhecimento da variabilidade dos elementos meteorológicos, como temperatura, precipitação, umidade relativa, evaporação e brilho solar, são importantes para, dentre outros, formular e validar políticas públicas que contribuam para o desenvolvimento sustentável de uma região. Por sua vez, as informações geradas por meio dos dados meteorológicos são essenciais, em muitos casos, para auxiliar na execução de atividades ligadas a pesquisas na área da agrometeorologia e da climatologia.

Atentando para esses aspectos e considerando que essas informações são de interesse da comunidade científica e do público em geral para, entre outras finalidades, caracterizar o clima local, subsidiar trabalhos técnicos e científicos que envolvam os elementos meteorológicos e que estão direcionados aos ecossistemas, agricultura e mudanças climáticas, esta publicação é destinada a uma ampla categoria de públicos, uma vez que os elementos do clima e sua variação ao longo dos anos interessa a todas as atividades humanas.

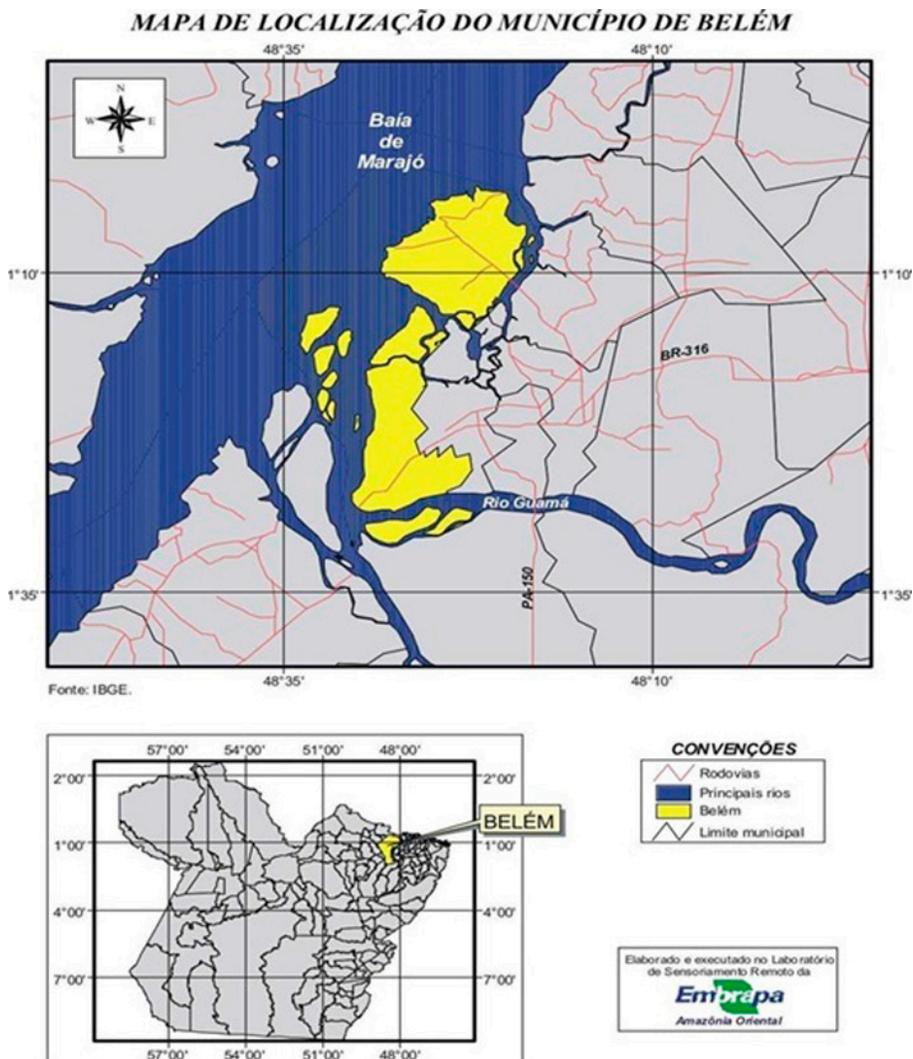
Assim, considerando esses aspectos e o alinhamento com os objetivos estratégicos do VII Plano Diretor da Embrapa, o *Boletim Agrometeorológico de 2013 para Belém, PA*, a exemplo de publicações da Embrapa contendo informações meteorológicas de anos anteriores (Boletim..., 1967, Anuário..., 1971, Pacheco e Bastos, 2004, 2005a, 2005b, 2007a, 2009a, 2009b e 2011) e que serviram de base para importantes trabalhos como os de Bastos et al. (2002, 2006) e Pacheco e Bastos (2007b), tem como objetivo dar continuidade à divulgação de dados meteorológicos coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém, PA, enfocando aspectos gerais do clima de Belém e uma análise comparativa dos elementos meteorológicos coletados em 2013 em relação à média climatológica.

## 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  $48^{\circ}29'00''$  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 Bárbara, 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.

## Base de dados e metodologias utilizadas

Foram utilizados dados meteorológicos diários de temperaturas do ar, precipitação pluvial, umidade relativa do ar, evaporação (evaporímetro de Piche) e brilho solar obtidos no ano de 2013, na estação agroclimatológica de superfície pertencente à Embrapa Amazônia Oriental, localizada na região de Belém, com coordenadas  $01^{\circ}28' S$ ,  $48^{\circ}27' O$  e 10 m (Figura 2). Foram utilizados também dados médios mensais de temperatura do ar, precipitação pluvial e brilho solar do período de 1967 a 2010, com a finalidade de realizar análises comparativas das variáveis observadas em 2013 em relação a essa média climática.



**Figura 2.** Localização da estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental.

Os dados de temperatura máxima e mínima do ar foram obtidos em termômetro tipo vidro com escala graduada em graus Celsius ( $^{\circ}C$ ), sendo o mercúrio o elemento sensível do termômetro de máxima e o álcool o elemento sensível do termômetro de mínima.

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

A temperatura do ar média diária (T) foi calculada pela expressão (1) e a umidade relativa do ar média diária 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.

$T_x$  = temperatura máxima do dia.

$T_n$  = 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 local.

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

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

A quantidade de chuva diária foi medida 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).

O poder evaporante do ar foi medido em instrumento denominado evaporímetro de Piche, que é constituído por um tubo de vidro, graduado em milímetros, preenchido por água, fechado na extremidade superior e contendo um disco de papel (superfície porosa) na extremidade inferior (Pereira et al., 2002).

O método adotado de balanço hídrico foi o proposto por Thornthwaite e Mather (1955), descrito em Pereira et al. (2002), cuja estimativa da evapotranspiração potencial se baseia em dados de temperatura média e comprimento do dia. A opção por esse método deve-se à indisponibilidade de dados exigidos por modelos mais complexos, entre eles o de Penman-Monteith. Ademais, Camargo e Camargo (2000) analisaram vários métodos de estimativa de evapotranspiração e concluíram ser o método de Thornthwaite adequado para regiões de clima úmido, independente da latitude e da altitude.

No cálculo do balanço hídrico foi utilizada a planilha eletrônica de Rolim e Sentelhas (1999), considerando-se uma retenção de água no solo de 125 mm, por abranger uma ampla faixa de capacidade de retenção e profundidade do 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, os quais 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

Na região da Floresta Amazônica e particularmente no município de Belém, o clima predominante é equatorial (tropical), pela proximidade com o paralelo do Equador terrestre, portanto, nas regiões de baixa latitude (entre 10°N e 10°S), ocorre a influência dos ventos alísios e constante transporte de umidade originado no Oceano Atlântico, particularmente no Hemisfério Norte, durante o verão, que está sob domínio de massas de

ar quentes e muito úmidas. Além dos sistemas citados, a variabilidade climática pode ser influenciada por outros fatores climáticos, como as altitudes, as latitudes, a continentalidade e a maritimidade, as formas de relevo e o tipo de cobertura vegetal.

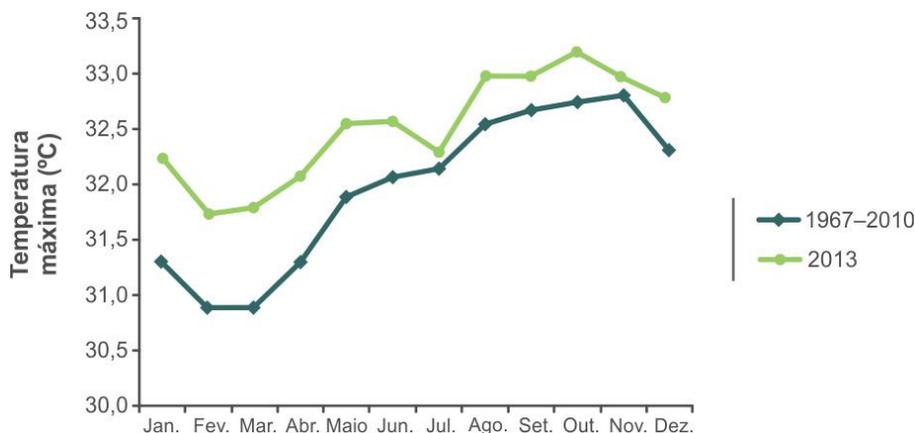
Por sua vez, os elementos climáticos e os fenômenos meteorológicos também influenciam o clima. Entre os elementos climáticos estão incluídas a pressão atmosférica, a temperatura e a precipitação pluviométrica e, com relação aos fenômenos, pode ser citado o El Niño Oscilação Sul (Enos), que são decorrentes das variações de fluxos de calor e vapor-d'água da superfície do Oceano Pacífico Equatorial para a atmosfera (Collins et al., 2010).

De acordo com Inmet (1992), a temperatura do ar no estado do Pará apresenta pequena variação sazonal, com temperaturas acima de 25 °C em todos os meses do ano. No caso de Belém, o clima é quente e úmido, apresentando temperaturas sempre altas, fortes convecções, ar instável e umidade do ar elevada, favorecendo a formação de nuvens. O período de forte atividade convectiva na região amazônica ocorre entre novembro e março, o período de seca (menos atividade convectiva) ocorre entre os meses de maio e setembro e os meses de abril e outubro são de transição.

No município de Belém, quando se analisam as médias climáticas das principais variáveis meteorológicas da série abrangendo o período de 1967 a 2010, é possível caracterizar as condições climáticas de Belém. Os valores médios anuais de temperaturas máximas, médias e mínimas foram de 32,0 °C, 26,6 °C e 23,1 °C, respectivamente, as médias mensais das temperaturas máximas oscilando em torno de 30,9 °C, temperaturas médias mensais entre 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 foram de 79% a 89% e média de 84%. O total pluviométrico anual variou entre 2.190 mm e 3.890 mm, com totais mensais entre 118,9 mm e 439,2 mm. Com relação ao brilho solar, os índices mensais ficaram entre 111,8 horas e 268,8 horas.

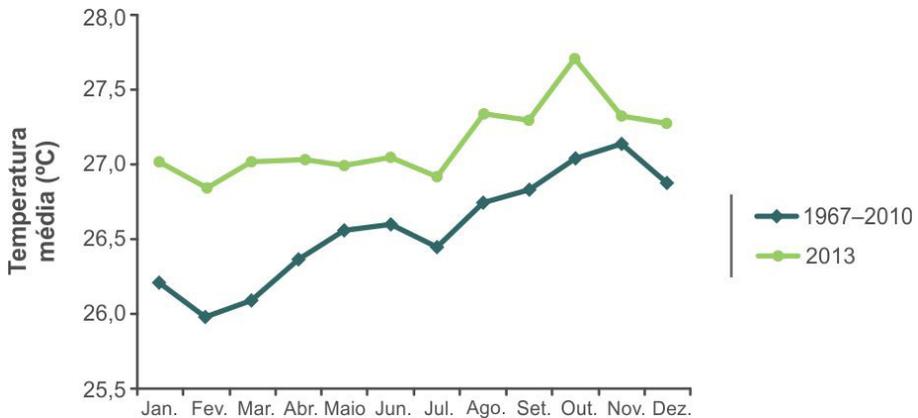
Na Figura 3, apresenta-se a variação das médias mensais da temperatura máxima ocorrida em 2013 e as médias climáticas (1967–2010) de sua correspondente, com a finalidade de mostrar as oscilações entre os valores registrados nesse ano em relação à média climática do período. Com base nessa figura, percebe-se que em 2013 houve variação da temperatura

máxima de 31,8 °C, (fevereiro e março) a 33,2 °C (outubro), cujos valores foram superiores em todos os meses do ano às médias das temperaturas do período tomado para comparação, sendo assinaladas diferenças acima da média, em termos percentuais, oscilando entre 0,13% (novembro) e 0,94% (janeiro) e em termos absolutos entre 0,1 °C (novembro) e 0,9 °C (janeiro, fevereiro e março).



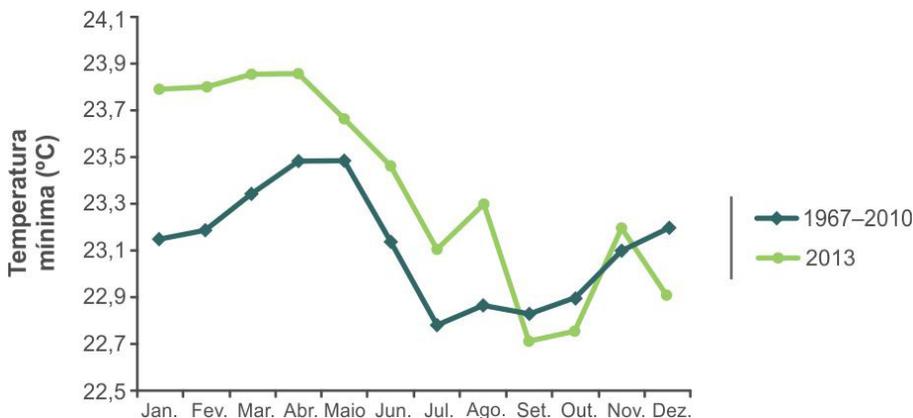
**Figura 3.** Médias mensais de temperatura máxima do ar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2010 e 2013.

De forma análoga, foram realizadas as análises para as temperaturas médias mensais, em que se percebe na Figura 4 que, em 2013, variaram entre 26,8 °C (fevereiro) e 27,7 °C (outubro) e, em relação às média climáticas de suas correspondentes, foram superiores em todos os meses do ano, apresentando desvios positivos com diferenças em termos de valores absolutos, variando entre 0,2 °C observado em novembro e 0,9 °C registrado em março e abril. Com relação aos valores percentuais das temperaturas médias registradas em 2013 em relação à climatologia do período, pode-se observar que apresentaram oscilação de 0,7% em novembro e 3,6% em março.



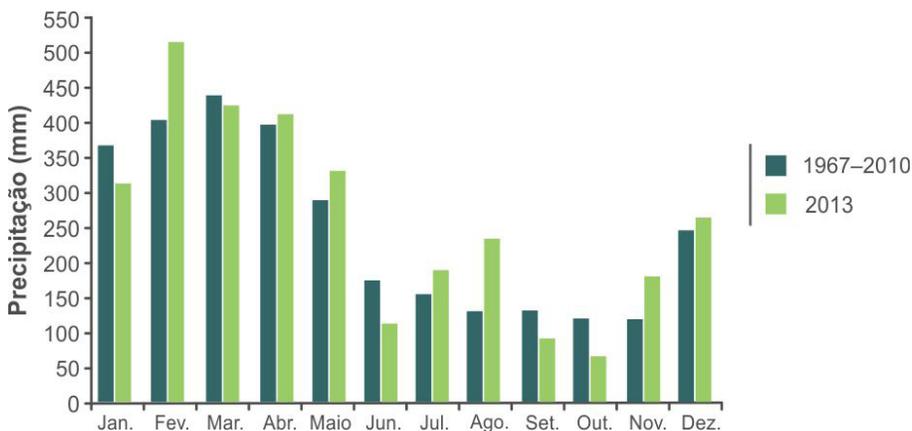
**Figura 4.** Médias mensais de temperatura média do ar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2010 e 2013.

Na Figura 5, apresentam-se as médias mensais das temperaturas mínimas ocorridas em 2013 e as variações em relação às médias climáticas de suas correspondentes. Nessa figura, observa-se que as temperaturas mínimas mensais variaram entre 22,7 °C e 23,9 °C e que, na maioria dos meses, as temperaturas mínimas foram superiores à média climática, com exceção do observado nos meses de setembro a dezembro, em que ficaram abaixo da média climática. Os desvios positivos das temperaturas mínimas, em termos de valores percentuais, oscilaram entre 0,8% (maio) e 2,8% (janeiro) e os valores absolutos positivos variaram entre 0,2 °C (maio) e 0,6 °C (janeiro e fevereiro). Por sua vez, os desvios negativos no âmbito percentual variaram entre -1,3% (dezembro) e -0,5% (setembro) e em termos de valores absolutos negativos oscilaram entre -0,1 °C (setembro e outubro) e -0,3 °C (dezembro).



**Figura 5.** Médias mensais de temperatura mínima do ar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2010 e 2013.

Da mesma forma das análises com os elementos anteriores, na Figura 6 apresenta-se a variação dos totais mensais de chuva observadas em 2013 comparadas à média climática. Nessa figura, percebe-se que os totais mensais de precipitação variaram entre 65,4 mm (outubro) distribuídos em 16 dias de chuva computados a partir de 0,5 mm, e 514 mm (fevereiro) distribuídos em 27 dias de chuva.



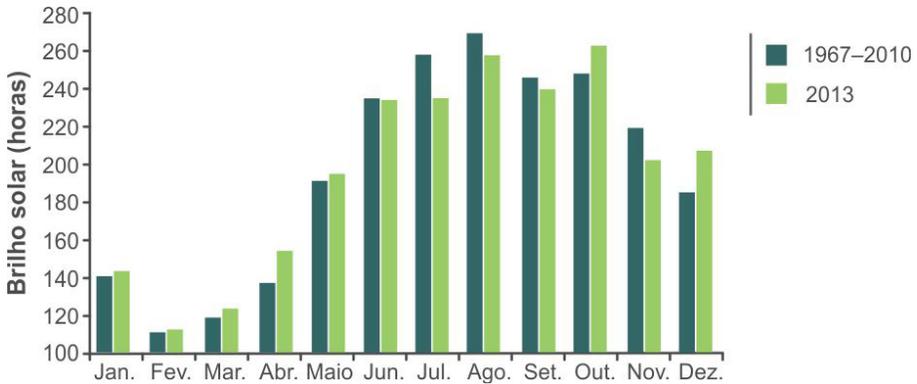
**Figura 6.** Totais mensais de precipitação pluviométrica na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2010 e 2013.

Durante o ano de 2013, os meses de fevereiro, abril, maio, julho, agosto e novembro apresentaram totais de chuva superiores à média climática e os restantes, inferiores. Dentre os meses que apresentaram totais mensais superiores à média climática, destacam-se os meses de fevereiro (514,0 mm), agosto (233,4 mm) e novembro (179,2 mm), os quais apresentaram percentuais acima da média em torno de 28%, 80% e 51% e diferenças positivas de 110,4 mm, 103,5 mm e 60,4 mm.

Dentre os totais mensais de chuva observados em 2013 que se situaram abaixo da média climática, destacam-se os valores registrados nos meses de junho (113,8 mm) e outubro (65,4 mm). Em geral, o mês de junho é caracterizado por apresentar em média a precipitação pluviométrica em torno de 170 mm (174,7 mm) e o mês de outubro de 110 mm (119,0 mm), entretanto, em 2013, esses meses apresentaram os percentuais abaixo da média situados em torno de 35% e 45% e, em termos de valores absolutos, de 60,9 mm e 63,6 mm.

Na Figura 7, apresentam-se os totais mensais de brilho solar, em que se percebe variação sazonal bem definida, com os valores máximos em julho, agosto, setembro e outubro, coincidente com o período de estiagem na região, e com os valores mínimos em janeiro, fevereiro, março e abril, na época de maiores índices de precipitação pluviométrica. A duração dos totais mensais observados em 2013 variou entre 113,1 horas (fevereiro) e 262,7 horas (outubro), apresentando em relação à média climática desvios positivos, observados na maioria dos meses, com exceção dos meses de junho, julho, agosto, setembro e novembro. As diferenças acima da média climática em relação aos percentuais variaram entre 1,2% (fevereiro) e 12,4% (abril). Com relação à diferença em horas de brilho solar, a variação foi entre 1,3 horas em fevereiro e 22,6 horas em dezembro.

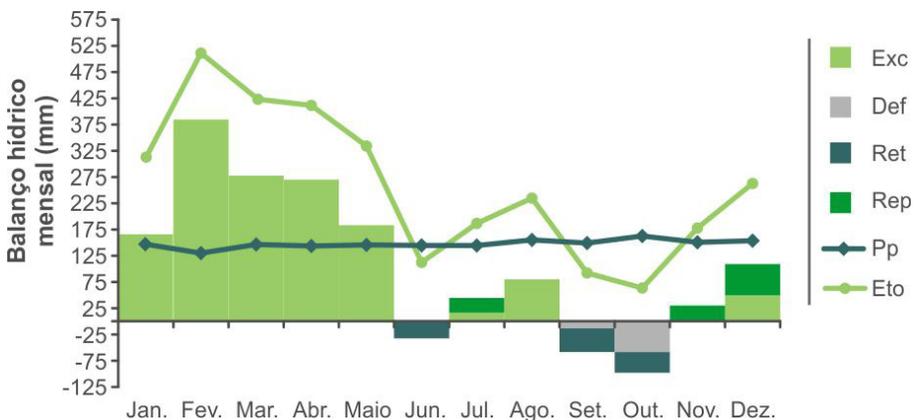
Nos demais meses, ou seja, no período de junho a novembro, com exceção de outubro, os desvios foram negativos e variaram entre -0,9 horas (junho) e -22,1 horas (julho), os quais representaram desvios negativos em relação à média climática de 0,4% e 8,6%. O mês de novembro apresentou em relação à média climática um desvio negativo de 17 horas, porém, em termos percentuais, esse montante representou 7,8% dessa média.



**Figura 7.** Totais mensais de brilho solar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2010 e 2013.

## Condições agrometeorológicas

Na Figura 8, apresentam-se os resultados do balanço hídrico mensal considerando a capacidade máxima de armazenamento de água no solo de 125 mm, em que é possível visualizar os totais mensais de chuva, que foram inseridos no cálculo para obter os componentes do balanço como evapotranspiração potencial, excedentes e déficit hídrico, a fim de se indicar períodos distintos de condições hídricas de água no solo no decorrer do ano.



**Figura 8.** Balanço hídrico mensal, considerando retenção hídrica de água no solo de 125 mm, para região de Belém, PA, em 2013.

Pp = chuva mensal; Etp = evapotranspiração potencial de referência; Def = deficiência de água; Exc = excedente de água.

No período de janeiro a maio, o total de chuva foi de 1.995,3 mm excedendo a evapotranspiração potencial de 716,8 mm, proporcionando considerável excedente hídrico (1.278,5 mm). Nesse caso, entende-se que ocorreu disponibilidade de água para plantas, portanto estas receberam mais água que a máxima perda de água estimada por evaporação.

No mês de junho ocorreu o inverso, o total mensal de precipitação pluviométrica (113,8 mm) ficou abaixo da evapotranspiração potencial (147,9 mm), ocasionando uma reduzida deficiência hídrica, em torno de 3 mm, com retirada de água no solo em junho de 27 mm, seguida de reposição em julho com mesmo valor.

De julho a agosto, os valores totais de precipitação pluviométrica (422,9 mm) retornaram a exceder a evapotranspiração potencial (300,3 mm), proporcionando excedente de 95,8 mm. Entretanto, no período de setembro a outubro, os totais de precipitação pluviométrica (156,1mm) situaram-se abaixo dos valores de evapotranspiração (312,5 mm), acarretando deficiência hídrica de 67,2 mm.

No período de novembro a dezembro, os totais mensais de chuva (443,2 mm) tornaram a exceder a evapotranspiração (140 mm). Em novembro foi registrada reposição de água no solo de 29 mm e em dezembro ocorreu excedente de 50,8 mm.

## Informativos meteorológicos

Nas Tabelas 1 a 12, encontram-se os valores diários e mensais das temperaturas máxima e mínima do ar, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, evaporação à sombra e brilho solar (insolação), coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, em 2013.

**Tabela 1.** Dados meteorológicos diários do mês de janeiro de 2013 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	32,6	23,4	26,6	91	5,8	1,8	6,6
2	32,0	23,3	25,6	92	31,0	1,0	2,1
3	31,5	23,4	26,4	91	4,3	1,8	4,2
4	32,5	23,5	27,4	89	17,4	1,5	4,8
5	33,5	23,3	27,5	74	10,2	2,9	8,5
6	32,2	23,2	27,4	81	0,0	2,0	7,7
7	32,5	23,8	27,1	85	7,2	1,6	6,9
8	33,2	24,0	27,5	83	45,0	1,9	7,8
9	32,6	24,3	27,4	84	14,4	1,9	6,4
10	31,9	24,3	27,1	88	9,8	1,5	2,9
11	30,1	24,0	26,6	87	12,6	1,3	0,7
12	32,0	23,6	26,2	89	7,0	1,5	4,6
13	31,8	24,6	27,6	82	1,4	1,8	3,2
14	32,1	23,7	27,7	80	14,6	1,8	2,9
15	31,6	23,6	26,4	85	6,0	1,7	4,0
16	32,8	23,0	26,6	83	6,7	1,6	7,2
17	32,3	23,6	26,6	87	2,6	1,7	6,0
18	32,1	23,8	27,4	84	7,4	1,4	4,8
19	31,9	24,4	27,1	85	4,5	1,8	4,1
20	32,5	23,8	27,3	78	18,0	2,3	3,7
21	32,1	23,1	27,3	79	0,0	2,3	4,7
22	33,5	23,5	27,0	85	4,2	1,5	5,5
23	33,4	23,9	27,1	89	21,8	1,6	5,4
24	31,3	24,0	27,0	86	12,7	0,8	4,3
25	30,5	22,5	25,7	93	22,2	1,2	1,2
26	32,7	23,9	26,8	85	7,0	1,4	4,4
27	33,3	24,5	27,3	83	3,8	2,1	7,5
28	32,4	24,7	27,9	78	0,0	1,6	3,1
29	32,1	25,0	27,2	85	4,0	1,4	1,6
30	32,3	24,0	27,1	85	8,6	1,8	3,3
31	32,5	24,1	27,4	82	2,4	2,1	3,6
Máxima	33,5	25,0	27,9	.	45,0	2,9	8,5
Média	32,3	23,8	27,0	85	.	.	.
Mínima	30,1	22,5	25,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	312,6	52,6	143,7

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 2.** Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro de 2013 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	24,5	27,8	88	9,0	1,7	4,6
2	30,5	25,0	26,9	89	1,4	1,2	0,3
3	32,9	22,5	25,8	93	21,8	1,1	2,4
4	32,2	22,5	26,4	97	32,0	1,1	3,7
5	32,0	24,5	27,0	89	30,2	1,5	1,1
6	32,8	24,6	28,4	81	36,3	2,2	6,1
7	31,6	24,2	27,2	89	4,0	1,4	1,9
8	30,5	24,8	26,6	93	1,4	1,0	0,8
9	32,4	24,3	27,2	93	19,8	1,4	4,6
10	31,2	24,4	27,3	85	3,0	1,4	2,4
11	32,3	25,0	27,5	88	1,4	1,7	3,7
12	31,5	24,0	26,9	95	5,6	1,1	2,4
13	25,0	22,0	22,8	97	140,4	0,6	0,1
14	31,5	21,6	25,5	87	29,8	1,4	4,3
15	32,4	23,2	27,7	84	20,6	1,9	7,7
16	31,1	23,0	26,1	91	20,0	1,0	1,8
17	31,0	23,9	26,5	90	12,0	1,0	1,8
18	30,6	24,0	27,0	84	5,2	1,4	3,6
19	29,7	23,5	25,6	90	6,0	1,4	3,1
20	31,8	23,2	26,6	82	1,2	1,9	5,3
21	33,0	24,0	27,5	82	0,0	1,5	4,9
22	33,5	24,5	27,6	83	13,0	2,0	7,9
23	33,5	24,0	27,6	83	5,4	2,0	8,0
24	32,6	24,4	27,0	85	1,4	1,0	6,4
25	32,0	23,4	26,4	92	33,6	1,3	3,2
26	34,0	23,0	27,0	89	19,4	2,1	7,0
27	33,0	24,5	27,7	86	25,1	2,2	7,2
28	32,0	24,0	28,0	84	15,0	2,8	6,8
29	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	25,0	28,4	.	140,4	2,8	8,0
Média	31,8	23,8	26,8	88	.	.	.
Mínima	25,0	21,6	22,8	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	514,0	42,3	113,1

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 3.** Dados meteorológicos diários do mês de março de 2013 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	23,9	27,6	85	0,0	1,7	5,7
2	32,6	23,2	26,4	87	9,0	1,4	4,8
3	33,0	23,1	26,3	89	54,0	1,5	5,8
4	32,7	23,2	26,6	87	5,6	1,6	6,1
5	31,8	24,0	26,5	92	8,8	1,3	3,6
6	32,1	22,8	26,8	91	19,2	1,3	2,6
7	32,5	23,4	26,7	94	2,0	1,2	3,8
8	31,9	24,0	26,8	94	47,8	0,9	1,0
9	33,0	23,9	27,7	86	39,2	1,6	5,8
10	33,0	24,2	27,6	85	2,0	1,7	5,2
11	33,0	24,1	27,1	91	0,4	1,4	6,2
12	32,2	24,1	27,4	92	19,6	1,3	3,9
13	32,7	24,2	27,8	87	9,8	1,8	4,8
14	32,4	24,2	27,8	84	5,2	1,7	4,6
15	30,7	24,6	27,3	85	0,6	1,8	6,5
16	32,6	24,2	27,3	87	14,2	1,5	4,8
17	30,6	24,2	27,1	92	0,4	1,0	3,1
18	32,1	24,3	27,5	92	13,0	1,1	2,5
19	29,4	22,0	25,2	96	37,2	0,6	0,0
20	28,5	22,5	24,6	96	67,6	0,9	0,0
21	30,1	23,2	26,4	92	1,0	0,9	0,0
22	33,0	24,0	27,5	75	7,0	2,6	8,6
23	31,0	24,6	27,3	84	0,0	1,5	2,4
24	31,9	23,5	27,8	71	1,6	2,8	6,2
25	30,5	24,6	27,1	93	0,0	1,3	0,4
26	32,5	24,3	27,7	86	25,6	1,5	5,3
27	32,7	24,4	27,9	81	11,0	2,4	7,2
28	33,0	24,1	27,8	80	0,0	2,2	8,0
29	30,5	24,8	26,9	86	3,0	1,4	1,4
30	30,5	24,3	26,7	94	3,2	0,5	1,4
31	30,5	23,9	27,0	93	16,8	1,8	2,4
Máxima	33,0	24,8	27,9	.	67,6	2,8	8,6
Média	31,8	23,9	27,0	88	.	.	.
Mínima	28,5	22,0	24,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	424,8	46,2	124,1

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 2013 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	23,4	26,9	88	6,6	2,1	8,0
2	32,9	23,0	26,7	84	0,0	1,4	5,6
3	33,0	22,9	27,0	86	41,2	1,8	7,2
4	32,0	24,5	27,6	83	1,2	1,9	0,3
5	32,4	23,6	27,1	86	0,0	1,5	5,3
6	32,3	23,9	27,2	93	24,6	1,2	4,2
7	32,3	24,0	26,6	87	37,8	1,5	3,8
8	31,5	24,7	27,5	86	28,4	1,4	5,1
9	32,8	24,6	27,8	85	7,4	1,7	6,7
10	31,2	23,4	27,1	91	9,4	1,2	3,8
11	31,6	24,2	26,8	93	23,8	1,2	3,2
12	30,0	22,6	26,6	81	14,0	2,0	6,0
13	33,0	24,5	27,6	81	3,6	1,7	6,8
14	33,2	23,9	27,5	82	16,4	1,8	7,6
15	32,9	23,9	27,4	82	8,2	2,3	8,9
16	33,4	24,4	27,9	86	0,4	1,6	5,5
17	30,6	23,3	26,6	86	38,4	1,3	3,7
18	32,5	24,0	26,8	90	2,8	1,2	4,2
19	30,8	23,6	26,5	90	21,0	1,1	2,5
20	32,0	24,8	27,0	86	2,8	1,4	4,3
21	32,2	24,3	27,4	83	26,4	1,6	3,2
22	31,8	24,4	27,0	86	16,7	3,3	5,6
23	32,0	23,5	27,1	77	22,4	4,2	8,3
24	32,2	24,2	27,2	83	0,1	2,0	7,0
25	33,5	24,1	27,4	83	0,0	1,8	7,8
26	29,6	23,1	25,5	92	13,6	0,7	1,9
27	31,4	23,5	26,7	93	6,6	1,0	5,0
28	31,9	24,0	27,0	87	15,0	1,2	3,6
29	32,0	23,7	26,5	89	19,4	1,2	2,9
30	33,0	23,8	27,0	81	4,4	1,8	6,9
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,5	24,8	27,9	.	41,2	4,2	8,9
Média	32,1	23,9	27,0	86	.	.	.
Mínima	29,6	22,6	25,5	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	412,6	50,1	154,9

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 5.** Dados meteorológicos diários do mês de maio de 2013 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	32,6	24,0	26,7	87	9,0	1,3	5,6
2	32,8	23,5	27,4	77	7,8	2,1	7,9
3	33,2	24,0	27,2	86	0,0	1,5	8,4
4	33,5	24,0	26,9	90	0,0	1,6	7,4
5	32,2	23,6	26,2	89	56,2	1,5	3,8
6	31,8	23,5	27,3	85	14,8	1,9	4,3
7	32,8	24,5	27,2	89	26,8	0,6	5,9
8	31,2	24,6	26,7	94	6,8	2,3	3,0
9	32,2	23,7	27,3	89	21,6	1,1	4,4
10	31,6	23,7	26,8	93	8,1	1,5	5,5
11	32,5	23,4	27,0	77	20,8	1,5	7,2
12	33,0	23,6	26,5	83	0,0	1,4	5,5
13	32,3	23,6	26,8	94	9,8	1,2	4,4
14	33,2	24,6	27,2	86	10,2	1,5	4,3
15	32,4	24,0	27,3	87	11,8	1,7	7,1
16	32,8	24,2	28,0	76	22,4	2,4	8,3
17	33,0	23,6	27,2	77	5,6	3,0	7,3
18	33,6	23,6	27,8	79	6,8	1,3	8,9
19	33,5	24,0	27,4	82	1,8	1,9	5,2
20	33,2	23,2	26,9	85	0,0	2,0	8,0
21	32,0	24,0	27,0	89	0,0	1,5	5,7
22	31,5	23,4	26,9	88	8,0	1,5	6,0
23	32,5	23,7	26,8	90	5,8	1,5	4,7
24	31,0	23,6	25,9	88	12,6	1,3	2,4
25	32,0	23,1	26,2	81	15,0	1,7	6,1
26	32,0	23,5	26,3	93	7,8	1,0	4,5
27	32,3	23,1	26,5	87	5,4	1,9	5,5
28	33,0	22,6	26,8	84	3,2	2,3	8,5
29	33,0	22,6	27,1	83	8,6	2,5	9,6
30	33,5	23,5	27,8	79	24,6	2,7	9,5
31	33,0	23,5	27,9	76	0,0	2,6	10,0
Máxima	33,6	24,6	28,0	.	56,2	3,0	10,0
Média	32,6	23,7	27,0	85	.	.	.
Mínima	31,0	22,6	25,9	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	331,3	53,8	194,9

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 6.** Dados meteorológicos diários do mês de junho de 2013 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	32,9	24,0	28,1	73	0,4	4,7	10,4
2	33,5	24,0	28,1	71	0,0	1,0	8,6
3	32,8	23,5	27,8	83	0,0	2,7	9,1
4	32,6	23,0	27,5	83	1,0	2,6	9,2
5	32,7	24,0	27,0	86	0,0	1,8	6,7
6	32,4	23,0	26,2	84	2,6	1,3	7,2
7	32,0	23,2	26,4	81	13,8	2,5	5,9
8	31,8	23,5	26,9	78	0,2	1,8	7,8
9	32,5	23,6	26,2	85	0,0	2,1	6,0
10	32,8	23,8	26,7	82	8,8	1,9	6,7
11	32,2	23,4	26,5	86	5,8	1,4	5,7
12	31,7	23,3	26,2	84	3,0	1,5	4,4
13	32,6	23,2	27,3	77	7,2	2,4	9,1
14	32,9	23,9	28,1	70	0,0	2,7	9,6
15	32,2	23,2	27,1	73	0,0	2,8	8,7
16	32,9	23,5	26,8	82	0,0	2,5	10,1
17	33,2	23,5	26,9	80	6,0	2,3	8,2
18	32,2	23,5	26,8	81	8,4	1,8	8,5
19	32,5	22,8	26,9	80	8,4	2,3	9,7
20	33,2	23,6	27,1	79	3,0	2,5	7,8
21	32,8	23,5	27,1	83	12,0	1,7	6,8
22	32,5	24,1	27,5	75	4,4	2,4	9,3
23	32,3	23,3	26,9	77	6,2	2,2	7,1
24	32,8	23,2	27,5	72	0,0	2,4	7,5
25	32,6	22,8	26,5	80	0,0	2,3	9,4
26	32,6	23,5	27,4	77	3,0	2,5	7,7
27	33,6	22,9	26,6	80	0,0	2,2	6,5
28	31,5	23,8	27,5	78	8,0	1,8	4,9
29	32,1	23,5	27,3	82	0,0	1,7	6,7
30	32,9	23,7	26,8	86	11,6	2,3	8,8
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,6	24,1	27,1	.	13,8	4,7	10,4
Média	32,6	23,5	26,2	79	.	.	.
Mínima	31,5	22,8	26,2	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	113,8	66,1	234,1

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 2013 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	31,2	22,9	25,9	88	0,0	2,1	5,6
2	31,5	23,5	26,3	93	70,0	1,7	3,2
3	32,0	23,5	27,0	87	3,0	1,9	7,5
4	31,5	23,0	26,9	87	10,6	2,1	7,2
5	30,5	23,0	27,1	83	0,0	2,2	10,0
6	33,0	23,0	27,6	77	1,8	3,0	10,0
7	32,7	23,1	27,7	83	0,0	2,3	9,4
8	33,2	22,9	27,2	84	0,0	2,3	9,8
9	32,6	24,0	27,0	87	12,2	1,8	7,3
10	33,7	23,1	26,9	86	1,4	2,5	9,4
11	32,3	23,0	27,0	81	2,6	2,1	6,3
12	33,0	23,4	27,9	72	0,0	3,0	11,1
13	29,5	24,0	26,5	89	0,6	1,6	0,8
14	29,7	23,4	26,2	92	0,0	1,3	1,5
15	33,3	22,5	26,6	85	0,0	2,4	9,4
16	31,6	24,1	27,6	83	0,8	2,7	7,0
17	33,4	22,3	27,2	82	4,7	2,9	9,4
18	32,9	22,6	27,5	71	2,8	2,8	9,6
19	33,5	24,1	27,4	78	7,4	3,0	9,4
20	32,6	24,0	27,0	93	0,4	1,0	4,1
21	32,7	22,5	27,1	75	13,8	2,9	9,3
22	32,1	23,1	26,3	89	7,0	2,6	8,9
23	32,2	22,7	25,8	88	24,4	1,8	4,9
24	32,4	22,5	26,2	85	8,4	2,3	6,3
25	32,6	22,1	26,2	85	0,0	1,8	7,5
26	32,5	23,1	27,6	75	0,2	3,0	9,7
27	32,5	22,5	26,9	83	0,0	2,6	8,2
28	32,5	23,0	26,2	85	13,0	2,2	7,0
29	32,7	23,0	26,7	80	2,6	2,3	7,8
30	33,6	23,5	27,5	81	1,8	2,8	10,0
31	32,0	23,0	26,9	84	0,0	2,3	7,9
Máxima	33,7	24,1	27,9	.	70,0	3,0	11,1
Média	32,3	23,1	26,9	84	.	.	.
Mínima	29,5	22,1	25,8	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	189,5	71,3	235,5

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 8.** Dados meteorológicos diários do mês de agosto de 2013 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	33,5	23,0	27,7	75	0,0	3,1	10,2
2	33,0	23,5	27,8	82	0,0	2,4	7,3
3	33,0	24,0	28,4	80	1,4	2,5	7,0
4	33,5	24,0	27,4	82	0,0	2,2	8,4
5	33,0	23,0	27,2	85	50,6	2,5	9,3
6	32,5	23,5	26,6	86	0,0	2,3	9,4
7	33,0	24,0	27,0	87	24,8	1,8	7,7
8	32,5	23,5	27,4	86	34,8	2,2	8,0
9	33,0	23,5	28,0	81	0,0	2,6	9,8
10	33,0	23,5	27,9	79	0,0	3,0	9,7
11	33,0	24,0	27,6	89	0,0	2,4	6,8
12	33,5	23,5	27,4	86	1,0	3,6	8,6
13	33,5	24,0	27,9	84	0,0	1,8	10,2
14	33,5	23,5	27,7	85	0,0	3,0	8,9
15	33,5	24,3	28,2	83	0,0	2,3	9,0
16	33,0	24,5	27,2	86	0,0	2,3	8,4
17	32,6	23,2	26,5	86	18,6	1,7	5,7
18	32,5	23,4	27,1	79	2,4	1,9	7,4
19	33,0	23,0	27,3	75	0,0	2,4	9,8
20	32,5	22,9	26,8	80	4,4	2,0	7,4
21	32,5	23,0	26,6	86	7,8	2,3	7,7
22	33,5	22,4	27,2	81	1,8	2,6	9,1
23	32,0	22,8	26,7	87	0,0	2,0	7,4
24	33,5	22,8	26,9	85	19,8	1,7	8,3
25	33,5	23,0	26,9	79	12,0	2,3	9,5
26	33,5	22,2	27,9	75	12,2	2,7	9,4
27	33,5	23,8	28,3	76	0,0	2,5	9,4
28	33,5	23,4	27,5	86	0,0	1,9	8,9
29	32,0	22,8	26,8	93	8,6	1,4	5,0
30	32,0	22,4	26,6	89	11,2	1,5	6,0
31	32,5	22,0	27,1	87	22,0	1,8	8,4
Máxima	33,5	24,5	28,4	.	50,6	3,6	10,2
Média	33,0	23,3	27,3	83	.	.	.
Mínima	32,0	22,0	26,5	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	233,4	70,7	258,1

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 9.** Dados meteorológicos diários do mês de setembro de 2013 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	31,6	22,8	26,3	89	0,0	1,9	5,9
2	32,6	23,2	26,5	83	0,0	2,2	6,2
3	32,6	22,8	27,4	77	0,0	2,3	8,2
4	33,1	21,8	26,7	82	0,0	1,4	7,4
5	33,0	22,6	27,6	78	0,0	2,7	8,6
6	32,7	23,0	27,0	86	0,4	1,6	5,6
7	33,0	22,2	27,3	80	11,0	2,1	8,5
8	32,9	22,6	26,9	82	0,0	2,7	7,5
9	33,4	23,1	27,2	78	0,0	2,5	9,8
10	33,5	22,7	26,8	84	1,0	2,2	8,8
11	33,4	23,0	27,3	83	2,0	2,5	8,6
12	32,2	23,8	27,1	84	0,0	1,8	5,8
13	33,0	22,6	27,6	80	0,0	2,9	10,1
14	33,0	22,8	27,8	75	0,5	3,0	9,0
15	32,5	21,8	26,8	87	0,0	2,1	8,3
16	33,5	22,8	27,4	84	5,0	3,0	8,7
17	33,0	23,0	27,7	80	7,8	2,7	10,4
18	33,5	21,8	27,6	72	0,0	3,3	9,3
19	33,0	22,4	28,0	74	0,0	3,5	9,7
20	33,1	23,0	27,6	74	0,0	2,8	8,2
21	31,6	24,0	27,4	83	0,4	2,6	7,8
22	33,5	23,2	27,4	85	0,8	1,8	7,5
23	33,5	22,8	27,4	80	25,4	2,7	8,1
24	32,9	21,8	27,3	82	0,0	2,4	7,4
25	33,0	22,1	27,3	87	0,4	1,4	6,9
26	33,2	22,6	27,6	83	6,8	3,1	9,0
27	33,5	22,6	27,6	82	0,0	2,3	7,5
28	33,5	22,8	27,6	85	4,2	2,0	7,1
29	32,7	22,8	27,3	87	20,2	1,8	5,7
30	33,0	22,7	27,2	87	4,8	2,4	8,6
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,5	24,0	28,0	.	25,4	3,5	10,4
Média	33,0	22,7	27,3	82	.	.	.
Mínima	31,6	21,8	26,3	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	90,7	71,7	240,2

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 2013 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	33,4	22,9	27,8	74	1,6	2,4	7,8
2	32,9	23,1	27,5	80	0,0	2,7	9,7
3	34,0	22,1	27,6	70	0,4	3,4	10,2
4	34,3	22,2	28,0	68	0,0	3,5	10,2
5	33,5	22,4	27,5	81	0,0	2,8	8,9
6	31,8	22,4	26,9	87	3,4	2,3	8,2
7	32,5	23,5	27,4	78	7,2	1,1	7,6
8	33,8	23,2	27,4	82	4,0	2,8	9,4
9	33,5	22,6	27,3	85	0,0	2,1	8,3
10	34,0	22,2	28,0	75	11,2	3,1	10,1
11	33,0	23,0	26,8	85	0,0	2,6	8,5
12	33,0	23,4	27,2	76	8,5	2,0	8,7
13	33,1	22,8	27,2	85	1,8	2,9	8,4
14	34,3	22,6	27,7	70	1,8	3,2	9,7
15	33,4	22,0	27,6	73	0,0	3,3	9,8
16	33,4	22,6	27,6	73	0,0	3,0	8,2
17	32,9	23,0	27,8	70	0,0	1,3	8,3
18	32,0	22,5	27,8	76	2,3	2,5	6,0
19	33,1	22,2	28,1	80	6,3	2,9	8,4
20	34,0	22,4	28,2	66	1,8	3,6	10,5
21	34,0	22,0	28,0	76	0,0	3,3	10,0
22	33,3	23,2	27,9	85	0,0	2,6	8,5
23	33,6	22,8	28,3	73	7,2	3,3	9,4
24	32,9	22,3	27,4	85	0,0	2,8	8,7
25	33,0	23,2	28,5	80	1,6	2,8	8,7
26	33,2	23,4	28,4	82	0,0	3,5	7,0
27	32,2	23,8	27,9	88	0,0	1,6	3,5
28	33,1	22,8	27,3	89	2,6	2,2	6,9
29	32,5	22,8	27,7	85	3,1	2,9	9,0
30	32,5	23,2	28,0	81	0,0	2,5	6,6
31	33,1	22,8	28,3	73	0,6	3,1	7,5
Máxima	34,3	23,8	28,5	.	11,2	3,6	10,5
Média	33,2	22,8	27,7	78	.	.	.
Mínima	31,8	22,0	26,8	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	65,4	84,1	262,7

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 11.** Dados meteorológicos diários do mês de novembro de 2013 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	33,8	22,4	27,5	72	0,0	3,6	10,3
2	33,7	23,1	27,8	71	0,0	3,4	8,7
3	32,5	23,6	27,7	76	0,0	3,0	7,9
4	32,4	23,6	26,9	87	0,0	1,5	3,1
5	31,6	22,1	25,6	89	15,4	0,5	1,1
6	33,0	23,1	27,0	80	57,6	2,2	6,0
7	32,9	22,6	26,8	88	1,2	1,8	7,0
8	33,9	22,8	27,7	75	10,8	2,8	9,7
9	33,6	23,2	28,0	74	8,8	2,9	8,8
10	33,0	23,0	28,0	73	1,6	2,5	6,6
11	32,8	23,3	27,6	78	0,6	1,9	5,7
12	34,0	23,5	27,9	74	6,6	3,0	8,8
13	32,9	22,6	27,6	71	0,0	2,9	9,4
14	33,5	23,1	27,9	71	1,2	3,3	8,2
15	33,5	24,3	28,1	69	0,0	2,9	6,7
16	33,0	22,4	27,2	71	0,0	2,4	6,4
17	32,5	23,6	27,7	72	4,4	2,2	7,1
18	33,5	23,4	27,3	75	0,0	3,0	7,7
19	33,4	22,6	27,4	80	9,4	2,4	7,8
20	32,8	22,8	26,8	82	7,0	1,8	2,7
21	32,9	22,8	27,2	80	4,6	2,7	7,5
22	32,1	22,6	27,4	82	1,4	3,1	8,3
23	32,3	23,7	26,7	83	3,0	1,9	4,1
24	32,6	23,4	26,7	88	17,7	1,8	6,5
25	34,0	23,1	27,3	87	18,4	2,9	8,3
26	32,7	23,2	27,1	86	2,4	2,4	9,1
27	32,2	23,2	27,5	86	0,6	1,0	6,0
28	31,5	24,0	27,3	85	4,5	2,3	3,5
29	33,0	23,7	27,0	91	0,0	1,6	2,4
30	33,0	23,8	29,4	75	2,0	2,7	6,4
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	24,3	29,4	.	57,6	3,6	10,3
Média	33,0	23,2	27,4	79	.	.	.
Mínima	31,5	22,1	25,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	179,2	72,4	201,8

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 2013 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	33,5	22,7	26,8	79	0,0	2,6	10,2
2	33,0	22,3	27,2	78	1,8	2,8	7,8
3	33,3	22,6	27,8	73	0,0	3,0	7,9
4	33,2	23,3	28,1	72	0,0	3,2	10,7
5	33,6	23,2	27,7	76	0,0	2,9	9,8
6	33,5	23,2	27,6	74	0,0	3,5	10,1
7	33,3	22,0	27,5	74	0,0	2,7	10,0
8	33,0	22,2	26,5	84	5,2	2,1	6,3
9	33,0	21,8	27,2	76	46,0	2,4	7,9
10	32,3	23,0	27,5	73	7,0	2,4	7,5
11	31,6	22,4	26,7	81	11,8	2,3	5,3
12	32,6	23,5	27,3	86	0,0	1,7	5,4
13	34,0	23,2	27,9	73	13,0	2,9	7,8
14	34,0	22,8	28,2	70	0,2	3,0	8,6
15	33,0	22,6	27,6	71	0,0	3,3	9,0
16	33,0	22,6	27,8	74	0,0	3,0	8,2
17	33,0	23,0	27,7	74	0,0	2,9	7,7
18	33,0	23,1	27,7	77	0,4	1,3	8,8
19	31,5	24,0	26,7	89	44,6	1,3	0,1
20	32,5	23,8	26,7	87	10,4	2,0	4,7
21	30,0	22,6	26,8	91	29,8	1,5	1,1
22	31,5	23,2	26,1	84	12,6	1,2	0,8
23	29,5	22,6	25,8	89	47,4	0,9	0,8
24	33,0	23,6	26,9	85	15,2	2,0	4,2
25	34,0	23,8	27,5	76	2,8	2,7	1,0
26	32,0	24,0	26,8	89	3,0	1,3	7,2
27	32,4	23,0	27,4	82	8,8	2,0	5,1
28	33,2	22,6	27,4	81	0,0	2,0	8,3
29	33,1	22,2	27,5	75	1,6	1,8	6,6
30	33,2	23,7	27,6	73	2,6	3,0	8,9
31	34,2	20,0	27,4	74	0,0	3,0	9,5
Máxima	34,2	24,0	28,2	91	47,4	3,5	10,7
Média	32,8	22,9	27,3	79	.	.	.
Mínima	29,5	20,0	25,8	70	.	.	.
Total	.	.	.	.	264,2	72,7	207,3

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

Em geral, as condições referentes ao clima de Belém em 2013, como a variabilidade das temperaturas, que apresentaram valores médios para a temperatura máxima entre 31,8 °C e 33,2 °C, temperatura média entre 26,8 °C e 27,7 °C e temperatura mínima entre 22,7 °C e 23,9 °C e, para a pluviosidade, valores entre 65,4 mm e 514,0 mm, foram consideradas dentro do esperado para a região, ou seja, flutuação térmica menos acentuada do que a precipitação pluviométrica. Nesse contexto, a quantidade e distribuição das chuvas, via de regra, determinam durante o ano o período chuvoso e menos chuvoso, os quais contribuem para ocorrer excedente e déficit de água no solo. Em geral, os excedentes são observados quando os totais de precipitação são superiores aos totais de evapotranspiração e os déficits de água no solo quando os totais de precipitação são inferiores à evapotranspiração.

Nessa região, o período de janeiro a abril apresentou alta de precipitação pluviométrica, sendo considerado período chuvoso da região que, de maneira geral, é benéfico para a agricultura. Porém, é importante atenção na realização de algumas atividades agrícolas, entre elas semeadura e aplicação de adubos ou defensivos agrícolas. Essas atividades, se forem realizadas em dias de precipitações intensas, podem sofrer perdas por arraste de sementes e de insumos agrícolas.

Entretanto, em alguns períodos, foram observados pequenos déficits hídricos que, para os Sistemas Integrados de Florestas e Pecuárias, por estarem muitas vezes vinculados a processos para atender demandas econômicas do setor agropecuário, carecem de adoção de procedimentos específicos em determinados períodos, como suprimento de água no plantio através de irrigação, visando atender as necessidades hídricas das plantas e garantir o rendimento econômico do investimento agropecuário.

## Referência

ANUÁRIO AGROMETEOROLÓGICO. IPEAN. Belém, PA: IPEAN, v.5, 1971.

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://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18797/1/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).



BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. IPEAN. Belém, PA: IPEAN, v.1, 1967.

CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. P. de. Uma Revisão Analítica da Evapotranspiração potencial. BRAGANTIA, Campinas, SP, 59(2), 125-137, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/94MFPNhYKGRds4cMKFBB/abstract/?lang=pt>. Acesso: 4 jul. 2021.

COLLINS, M.; AN, S.; CAI, W.; GANACHAUD, A.; GUILYARDI, E.; JIN, F.-F.; JOCHUM, M.; LENGAINNE, M.; POWER, S.; TIMMERMANN, A.; VECCHI, G.; WITTENBERG, A. The impact global warming on the tropical Pacific Ocean and El Niño. **Nature Geoscience**, v. 3, p. 391-397, 2010. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/ngeo868>. Acesso em: 4 maio 2020.

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

INMET. **Normais Climatológicas**. Brasília, DF, 1992. 155 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 2004 Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005a. 33 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 215). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/896154> Acesso em: 4 maio 2020.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico de 2005 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005b. 33 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 278). Disponível On-line em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/896154>. Acesso em: 4 maio 2020.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico de 2006 – Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007a. 34 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 300). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/409607/1/Doc300.pdf> Acesso em: 4 maio 2020.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico de 2007 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009a. 31 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/697185/1/Doc359.pdf> Acesso em: 4 maio 2020.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico de 2008 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009b. 35 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 362). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/697145/1/Doc362.pdf>

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico de 2009 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 39 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 371). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44214/1/Doc-371.pdf>

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. Análise da temperatura do ar na região de Belém, PA. Período: 1967-2006. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SBA, 2007b. 1 CD-ROM.

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

ROLIM, G. de S.; SENTELHAS, P. C. **Balanço hídrico seqüencial por Thornthwaithe & Mather (1955), Versão 6**. Piracicaba: ESALQ, USP, 1999.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. 2. ed. Brasília, DF: INMET, 2001. 532 p.



---

*Amazônia Oriental*