

Boletim agrometeorológico de
2016 para Belém, PA



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

DOCUMENTOS 475

Boletim agrometeorológico de 2016 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
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicação

Presidente
Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Secretária
Luciana Serra da Silva Mota

Membros
Alexandre Mehl Lunz, Andréa Liliane Pereira da Silva, Anna Christina Monteiro Roffé Borges, Gladys Beatriz Martinez, Laura Figueiredo Abreu, Patricia de Paula Ledoux Ruy de Souza, Vítor Trindade Lôbo, Walnice Maria Oliveira do Nascimento

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
Vítor 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 2016 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; 475).

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

CDD 21. ed. 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 2016 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.

Os autores agradecem e prestam homenagem in memoriam a Therezinha Xavier Bastos, por ter conduzido por vários anos e com brilhantismo a gestão do Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental e ter contribuído, por várias décadas, para o desenvolvimento das pesquisas agrometeorológicas na região amazônica, destacando-se na elaboração de trabalhos técnicos e científicos, iniciados na gestão do Instituto de Pesquisas Agropecuária da Amazônia (Ipean).

Apresentação

O Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental, considerando a importância das variáveis meteorológicas e sua utilização em diversos ramos da pesquisa, principalmente em Agrometeorologia, vem dando continuidade ao monitoramento de dados meteorológicos obtidos em instrumentos instalados na estação de superfície da Embrapa, em Belém, PA.

Assim sendo, este boletim contém dados diários das temperaturas máxima, média e mínima do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluvial, evaporação do ar à sombra e brilho solar de 2016. Consta também, nesta publicação, uma análise comparativa desses dados em relação à média climática do período 1967–2015, bem como, são discutidas as condições de disponibilidade de água no solo para períodos mensais.

Ao mesmo tempo, esse trabalho vem dar sua contribuição a diversos segmentos da sociedade, uma vez que as informações expressadas por eles são fundamentais para o ensino e a pesquisa, bem como para o planejamento e tomada de decisão em questões envolvendo a produção agropecuária e mudanças climáticas.

Walkymario de Paulo Lemos

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Introdução	11
Aspectos gerais do clima	12
Metodologia	14
Análise da variação dos dados climáticos	17
Condições agrometeorológicas	21
Informações meteorológicas	22
Considerações gerais	35
Referências	36

Introdução

O município de Belém, capital do estado do Pará está situado na região Norte do Brasil, pertencendo à mesorregião metropolitana de Belém e à microrregião homônima. Está localizado às margens da Baía do Guajará, na confluência com o Rio Guamá a aproximadamente 120 km do Oceano Atlântico, com altitude média de 12 m. Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a região metropolitana de Belém compreende os municípios de Ananindeua, Belém, Benevides, Marituba e Santa Bárbara, com área total de 1.819.337 km² (Figura 1).

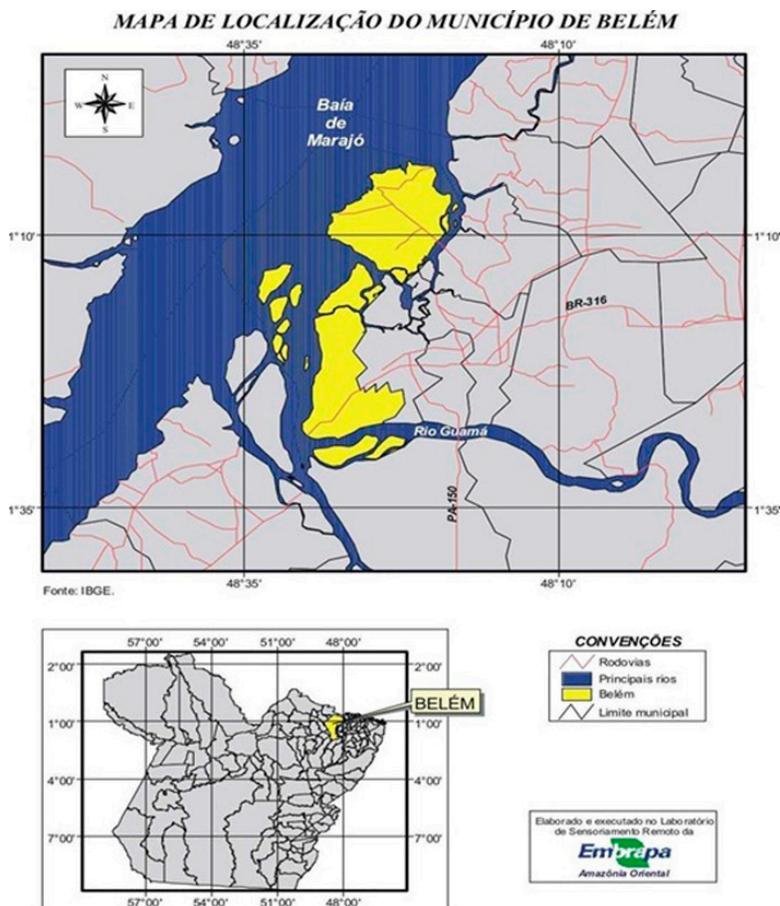


Figura 1. Localização do município de Belém, PA.

O clima exerce influência em diversas atividades humanas, sobretudo nas relacionadas à agricultura, sendo, portanto, de grande importância conhecer a variabilidade climática de uma região para contribuir com informações relevantes para subsidiar ações do setor produtivo agrícola, políticas públicas e zoneamentos agrícolas e de risco climático. Nesse sentido, foram realizados trabalhos técnicos enfocando aspectos climáticos do município de Belém, entre os quais, os realizados por Diniz et al. (1986), Bastos et al. (2002), Pacheco e Bastos (2007) e Pacheco et al. (2009). Contudo, considerando a importância desses estudos, ainda é necessária a continuação destes para atender às demandas citadas anteriormente.

Dessa forma, com objetivo de dar continuidade às publicações da série de boletins agrometeorológicos da Embrapa Amazônia Oriental, e considerando ainda o alinhamento das informações meteorológicas aos objetivos Estratégicos do Plano Diretor da Embrapa, disponibilizamos o *Boletim Agrometeorológico de 2016 para Belém, PA*, o qual apresenta dados meteorológicos de 2016 de Belém, bem como análise comparativa desses dados com média climatológica do período de 1967 a 2015.

Aspectos gerais do clima

O clima de uma região é estabelecido em função de vários sistemas atmosféricos, entre os quais, a circulação geral da atmosfera, a qual resulta do aquecimento diferencial do globo pela radiação solar, da distribuição assimétrica dos oceanos e continentes e também das características topográficas sobre os continentes (Ferreira; Mello, 2005) e de outros sistemas atmosféricos, tais como, Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Alta da Bolívia e El Niño, linhas de instabilidades e brisa fluvial (Fisch et al., 1998; Varejão-Silva, 2001; Lopes et al., 2013; Marengo; Souza Júnior, 2018). Do mesmo modo, a característica climática resulta da combinação de vários elementos, sendo o mais importante a disponibilidade de energia solar e a precipitação que pode induzir as particularidades e comportamento de outros, tais como temperatura, umidade relativa, vento e etc. (Fisch et al., 1998).

Do ponto de vista climático, o município de Belém apresenta, além da baixa altitude, inúmeros pequenos corpos de água, conhecidos regionalmente como furos e igarapés, os quais associados à baixa latitude condicionam à região um

ambiente climático quente e úmido, sendo incluído no tipo Af da classificação de Köppen, que se caracteriza por apresentar chuvas abundantes durante o ano, com total de chuva no mês de menor índice pluviométrico sempre superior a 60 mm (Bastos, 1972).

Dessa forma, com base na série de dados meteorológicos do período de 1967 a 2015, pode-se inferir que esse município apresenta médias mensais da temperatura média do ar oscilando de 26,0 °C (fevereiro) a 27,2 °C (novembro) e média anual de 26,6 °C. Por sua vez, as médias mensais da temperatura máxima variam de 30,9 °C a 32,9 °C e a média anual está situada em 32,8 °C. No entanto, as médias mensais da temperatura mínima do ar são de de 22,8 °C (julho, agosto e setembro) a 23,5 °C (abril e maio) e a média anual de 23,1 °C.

Os volumes de precipitações pluviais no município de Belém são abundantes e incidem na maioria dos dias do ano, sem a ocorrência de uma estação seca definida, principalmente sob a forma de chuva. O índice pluviométrico anual situa-se entre 2.187,6 mm e 3.890 mm ao ano, concentrados entre os meses de dezembro e maio, sendo, em média, março o mês de maior precipitação pluvial, em torno de 440 mm, e o maior acumulado de precipitação em 24 horas de 183,3 mm registrado em 25 de abril de 2005 na estação da Embrapa Amazônia Oriental.

No período de dezembro a maio, a precipitação em Belém é decorrente da ZCIT e de mecanismos de efeitos de mesoescala, como linhas de instabilidade (LI) que se formam ao longo da costa litorânea durante o período da tarde e que são forçadas pela brisa marítima. No período de junho a agosto, as chuvas são originadas por efeitos locais, como brisas terrestres e marítimas e ondas de leste (OL), originadas nas correntes dos ventos alísios, geralmente os de sudeste. No período de setembro a novembro, a precipitação geralmente é provocada por fenômenos de mesoescala (Bastos et al., 2002; Lopes et al., 2013; Dias et al., 2015).

A insolação corresponde ao número de horas de incidência efetiva de brilho solar e nessa área os totais anuais de brilho solar variam em torno de 2.070 horas/ano (2.071,8 horas/ano a 2.586,1 horas/ano) e média dos totais mensais oscilando de 111,7 horas/mês (fevereiro) a 269,1 horas/mês (agosto), atingindo valores mínimos e máximos de 54,6 horas/mês e 295,6 horas/mês, registrados respectivamente em março de 1980 e agosto de 2009.

Metodologia

Foram utilizados dados meteorológicos coletados em instrumentos meteorológicos convencionais de leitura direta (termômetro de máxima, termômetro de mínima, termômetro de bulbo seco, termômetro de bulbo úmido, evaporímetro de Piche e pluviômetro) e em instrumentos registradores (termohigrógrafo, pluviógrafo e heliógrafo), instalados na estação agrometeorológica (Latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' Sul e altitude 12 m) da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém (Figura 2).

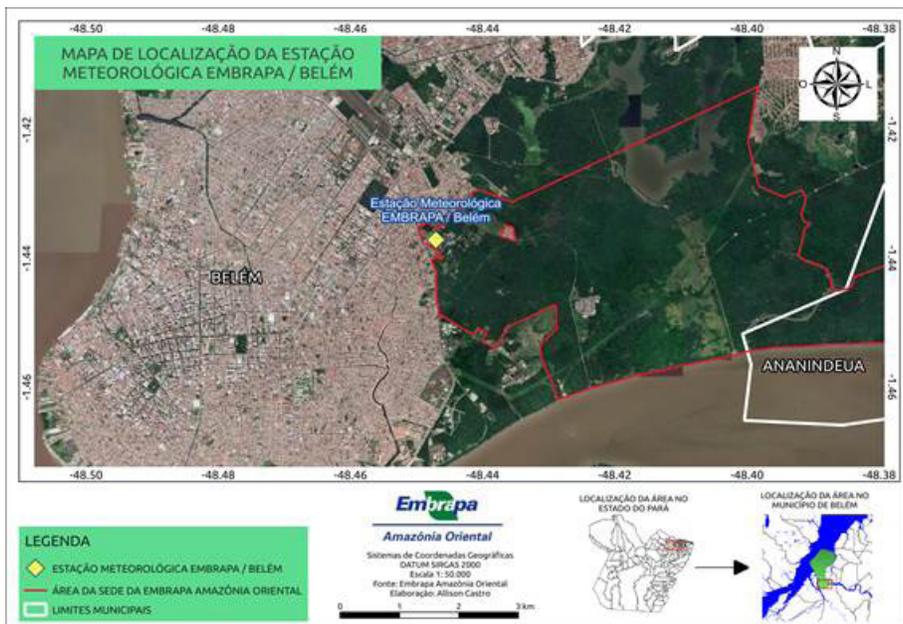


Figura 2. Localização da estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental.

As temperaturas máxima e mínima do ar foram obtidas em termômetros especiais, 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.

A temperatura média do ar (T) e a umidade relativa do ar (UR) diária foram calculadas de acordo com as normas da Organização Meteorológica

Mundial (OMM), que se baseia em medidas realizadas em horários padronizados, ou seja, às 12h, 18h e 24h GMT (Horário do Meridiano de Greenwich), correspondente às 9h, 15h e 21h local. No cálculo dessas variáveis, foram realizados alguns ajustes, como substituição de leituras instantâneas de temperatura e umidade do ar às 15h e 21h por dados registrados em diagrama do termohigrógrafo. Assim sendo, a temperatura média compensada (T) e a umidade relativa do ar foram obtidas pelas expressões (1) e (2) descritas a seguir:

$$T = \frac{TS_{9h} + (2 \times TS_{21h}) + Tx + Tn}{5}$$

(1)

em que TS_{9h} e TS_{21h} correspondem às temperaturas do ar às 9h e às 21h (hora local), respectivamente; Tx é a temperatura máxima do dia e Tn é a temperatura mínima do dia.

$$UR = \frac{UR_{9h} + UR_{15h} + UR_{21h}}{4}$$

(2)

em que UR_{9h} , UR_{15h} e UR_{21h} correspondem aos valores de umidades relativas às 9h, 15h e 21h (hora local), estimadas em tabelas psicrométricas a partir das leituras dos termômetros de bulbo seco e bulbo úmido.

A chuva diária foi medida em um pluviômetro tipo Ville de Paris, que é constituído de uma área de captação e de um reservatório onde a água da chuva é armazenada até o momento da leitura. A quantidade da chuva é medida pelo escoamento da água através de uma torneira para uma proveta graduada em milímetro.

O número de horas de brilho solar ou insolação foi registrado em heliógrafo tipo Campbell Stockes. Esse equipamento é constituído de uma esfera de cristal ajustada sobre um suporte no qual uma tira de papelão é afixada. A convergência dos raios solares sobre a tira, quando há irradiância direta, produz a queima, permitindo o registro do período de insolação (Pereira et al., 2002).

O poder evaporante do ar foi medido em evaporímetro de Piche, instrumento 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.

Foram realizadas, por meio de balanço hídrico mensal, estimativas de excedentes e deficits hídricos, sendo utilizada para esse fim a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955), descrita em Pereira et al. (2002), bem como os recursos da planilha eletrônica de Rolim e Sentelhas (1999), adotando-se no cálculo a retenção de água no solo de 100 mm.

Foram inseridos nessa planilha dados mensais de temperatura do ar e precipitação pluvial, bem como evapotranspiração potencial (ET_o), calculada por meio da equação de Penman-Monteith na forma reduzida e parametrizada, conforme Pereira et al. (1997). Essa equação exige uma série de variáveis meteorológicas para o cálculo de evapotranspiração, porém nem sempre esses dados se encontram prontamente disponíveis, como no caso dos dados diários de velocidade do vento e pressão atmosférica de 2016 para o município de Belém.

Nesse caso, por estarem indisponíveis os dados diários de velocidade do vento e de pressão atmosférica e ainda por não apresentarem grande variação durante o ano, foram substituídos por dados médios mensais, sendo assumidos os valores médios mensais de velocidade do vento publicados por Bastos et al. (2002) e os valores médios mensais de pressão atmosférica divulgados nas Normais Climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (2009).

Os demais parâmetros da equação 3 foram determinados conforme metodologia descrita por Pereira et al. (1997).

$$ET_o = \left(\frac{S}{s+Y^*} \right) (Rn - G) + \left(\frac{1}{\lambda} \right) + \left(\frac{Y}{s+Y^*} \right) \left(\frac{900}{T+273} \right) (U_2) (e_a - e_d)$$

(3)

em que ET_o = evapotranspiração potencial; s = declividade da curva de pressão de vapor, em kPa.°C⁻¹; Y* = constante psicrométrica modificada, em kPa.°C⁻¹; Rn = saldo de radiação solar, em MJ.m⁻².d⁻¹; G = fluxo de calor no solo; λ = calor latente de evaporação, em MJ.kg⁻¹; T = temperatura média do ar, em °C; U₂ =

velocidade média do vento a 2 m de altura; e_a = pressão parcial de vapor, em °C; e_d = pressão de vapor de saturação, em kPa.

Análise da variação dos dados climáticos

Foram analisadas as médias mensais de temperatura do ar (máxima, média e mínima), precipitação pluvial, evaporação e brilho solar de 2016 em relação à média climática do período de 1967 a 2015. Para caracterizar o aspecto geral do clima da região, foram utilizados dados abrangendo a média climatológica do mesmo período, bem como dados baseados em referências bibliográficas disponíveis.

A seguir, apresenta-se a variação dos elementos climáticos, temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima, precipitação pluvial e brilho solar observados no ano de 2016 em relação à média climática do período de 1967 a 2015. Na Figura 3 percebe-se que os valores médios mensais de temperatura máxima do ar registrados em 2016 variaram entre 31,8 °C (fevereiro e março) e 33,4 °C (novembro) e foram superiores à média climática na maioria dos meses, sendo inferior somente em dezembro, com diferença de 0,1 °C. As temperaturas observadas nesses meses representaram acréscimos de 2,78% (fevereiro), 2,85% (março), e 1,58% (novembro).

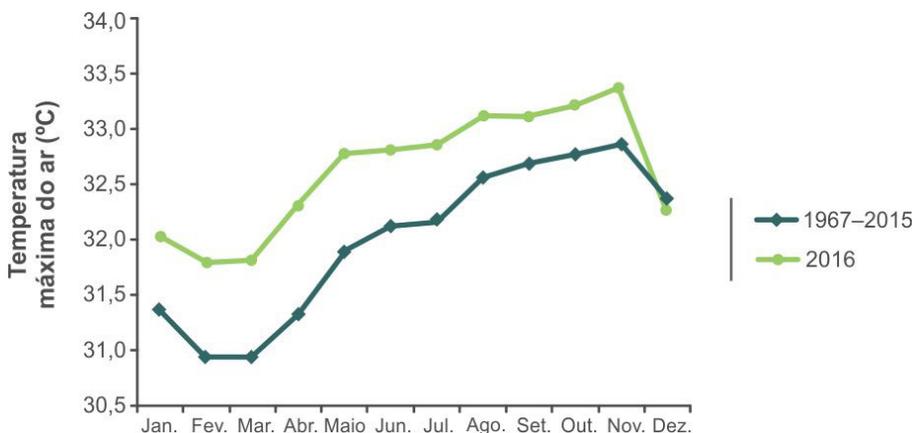


Figura 3. Média mensal da temperatura máxima do ar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2015 e 2016.

De maneira análoga, observa-se na Figura 4 as médias mensais da temperatura média do ar registradas em 2016, as quais oscilaram entre 26,6 °C (fevereiro) e 27,9 °C (novembro) e foram superiores à média climática do período de 1967 a 2015 em todos os meses do ano e apresentaram acréscimos sobre a média climática variando de 0,2 °C (dezembro) a 0,9 °C (julho), correspondendo em termos percentuais a 0,6% e 3,6%, respectivamente.

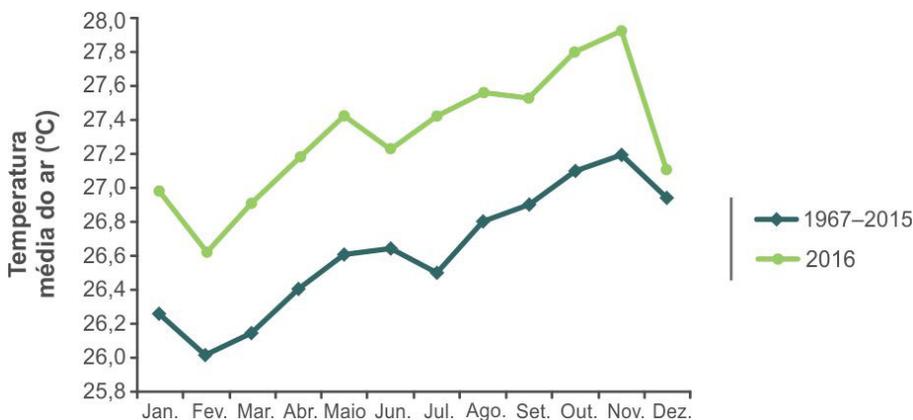


Figura 4. Média mensal da temperatura média do ar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2015 e 2016.

Na Figura 5, apresenta-se as médias mensais das temperaturas mínimas do ar observadas em 2016, as quais variaram entre 23,0 °C (agosto) e 24,1 °C (abril e maio) e, quando comparadas à média climática de sua correspondente, constata-se que as médias mensais dessas temperaturas foram superiores em todos os meses do ano. Em termos de valores absolutos, essas diferenças situaram-se entre 0,2 °C (agosto) e 0,8 °C (novembro) e corresponderam a acréscimos de 0,7% e 3,5%, respectivamente.

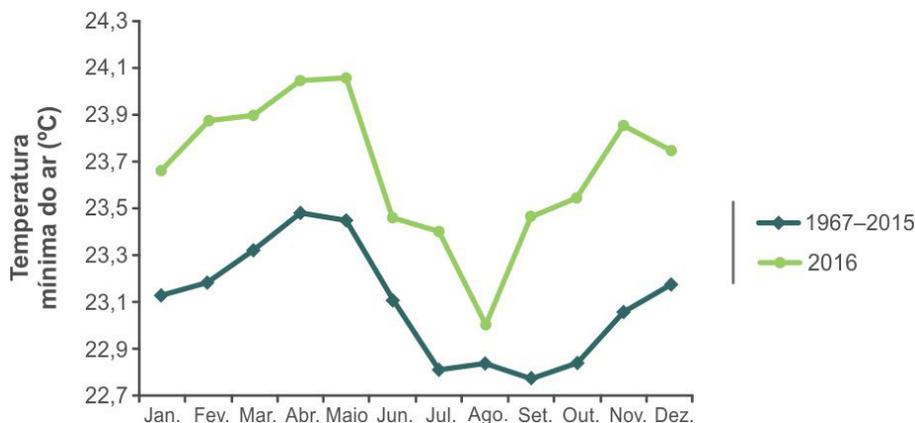


Figura 5. Média mensal da temperatura mínima do ar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2015 e 2016.

De maneira similar, apresenta-se na Figura 6 os totais mensais de precipitação pluviométrica registrados em 2016, os quais variaram entre 49,8 mm e 465,3 mm e, quando comparados aos valores médios de chuva observados no período de 1967 a 2015, constatou-se que ficaram acima da média climática nos meses de fevereiro, março, junho e dezembro. Os totais de chuva excedentes nesses meses apresentaram, em termos de valores absolutos, diferenças positivas variando entre 17,6 mm (fevereiro) e 54,5 mm (junho). Nos demais meses, ficaram abaixo da média climática, exibindo diferenças negativas variando de 2,7 mm (outubro) e 82,7 mm (abril). Com relação aos percentuais acima da média, os índices observados nesse ano situaram-se entre 4,4% em (fevereiro) e 20% (dezembro) e os índices abaixo da média climática oscilaram entre 7,4% (outubro) e 62,5% (setembro).

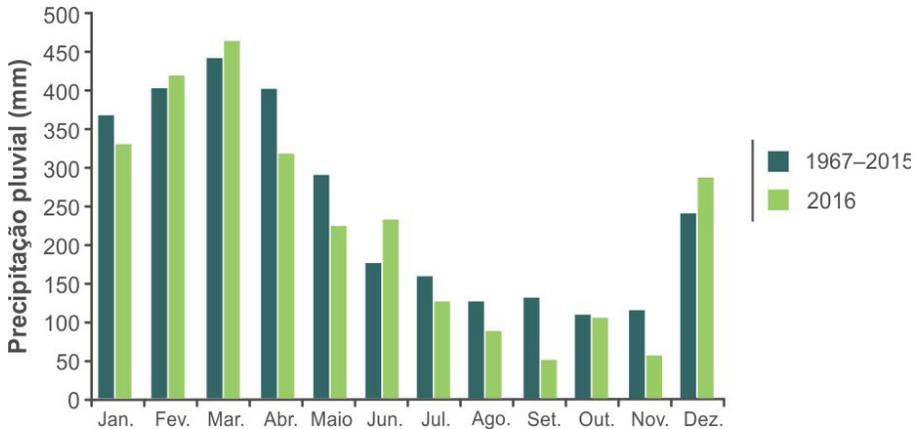


Figura 6. Precipitação pluvial observada na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém, PA, nos períodos 1967 a 2015 e 2016.

De forma idêntica, na Figura 7, apresenta-se os totais mensais de brilho solar observados em 2016 e as médias dos totais mensais do período de 1967 a 2015, onde se percebe que os totais mensais de brilho solar registrados em 2016 variaram entre 123,2 horas (janeiro) e 278,3 horas (agosto) e, na maioria dos meses, superaram a média climática, ocorrendo exceção para os meses janeiro, julho, setembro e dezembro, que ficaram abaixo da média.

Os totais mensais de brilho solar que excederam a média climática situaram-se entre 4,6 horas (março) e 35,1 horas (abril). Entretanto, os totais de brilho solar situados abaixo da média climática localizaram-se entre os valores negativos de -11,7 horas (julho) e -30,1 horas (dezembro).

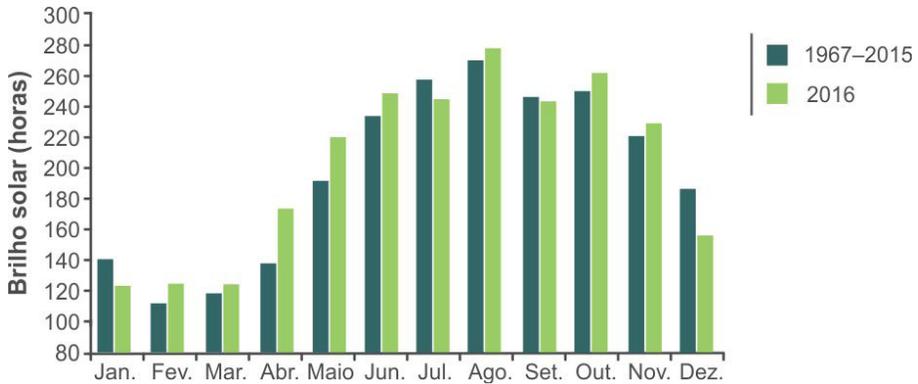


Figura 7. Totais mensais de brilho solar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2015 e 2016.

Condições agrometeorológicas

Na região de Belém, os volumes de precipitação pluvial, em função da grande variabilidade e da distribuição registrada durante o ano, podem ser considerados um dos elementos que exercem papel importante na agricultura, por indicarem os períodos de disponibilidade hídrica para a região. Assim sendo, uma das formas de se quantificar a disponibilidade de água no solo para as plantas é através do volume de água precipitada e pelos componentes resultantes do balanço hídrico, o qual consiste em se efetuar a contabilidade hídrica do solo, em função da profundidade do sistema radicular das plantas, considerando-se todos os fluxos hídricos envolvidos no sistema solo, planta e atmosfera.

Na Figura 8, apresentam-se os totais mensais de precipitação pluvial e de evapotranspiração potencial, evidenciando-se as variações temporais de períodos com excedente e deficiência hídrica e retirada e reposição de água no solo, considerando-se capacidade de retenção de água no solo de 100 mm. Observa-se que, em relação à disponibilidade hídrica no solo para as plantas, no período compreendido entre janeiro e julho, o acumulado de precipitação pluvial atingiu 2.119,6 mm e ultrapassou a evapotranspiração potencial em 36%, ocasionando um excedente hídrico de 1.336,6 mm. No período seguinte, ou seja, de agosto a novembro, o volume de precipitação pluvial de 303,7 mm esteve abaixo da evapotranspiração em 40%, causando um déficit hídrico de 154,3 mm, por conta de sucessivas retiradas de água

no solo, que variaram de -39,8 mm (agosto) a -9,33 mm (novembro). Por sua vez, o volume de precipitação pluvial observado em dezembro voltou a superar a evapotranspiração e consequentemente apresentou nesse mês excedente hídrico de 87,42 mm e reposição de água no solo de 91,44 mm.

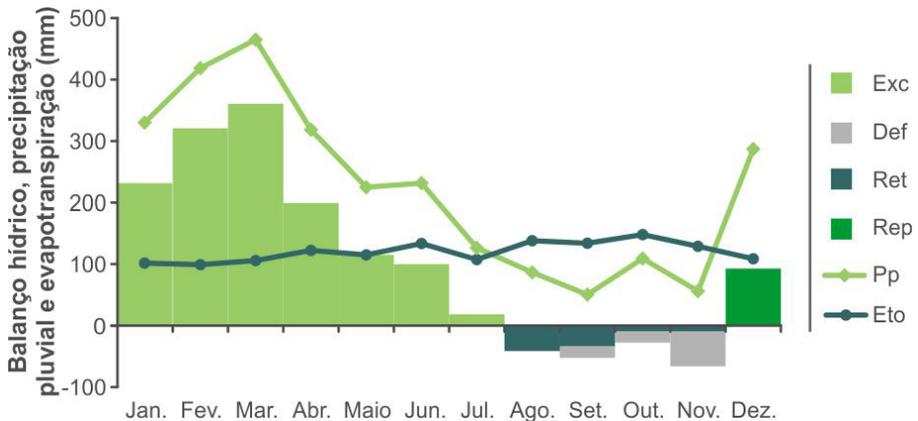


Figura 8. Variação mensal da precipitação pluvial (Pp) e evapotranspiração (Etp) e resultados do balanço hídrico mensal (Exc: excedente hídrico, Def: deficiência hídrica, Ret: retirada e Rep: reposição de água no solo) para a região de Belém, PA, em 2016.

Informações meteorológicas

Nas Tabelas 1 a 12, encontram-se os valores diários e mensais das temperaturas máxima, média e mínima do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluvial, evaporação do ar à sombra e brilho solar, coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, em 2016.

Tabela 1. Dados meteorológicos diários do mês de janeiro de 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,5	24,1	27,4	89	1,4	1,6	3,1
2	33,0	24,9	27,7	85	11,6	2,2	5,9
3	33,5	24,0	27,8	81	1,8	2,4	7,2
4	33,0	24,3	28,0	82	8,2	2,9	7,5
5	32,6	24,7	27,9	84	0,0	1,8	5,5
6	33,3	24,4	27,4	83	3,0	2,6	5,9
7	31,5	24,0	26,9	89	0,0	1,6	5,0
8	31,5	24,8	27,2	88	20,0	2,2	2,8
9	32,5	24,4	27,1	87	3,8	1,5	4,0
10	32,8	23,9	26,8	86	6,6	1,6	4,8
11	30,5	23,4	26,4	91	10,2	0,8	2,6
12	32,7	23,0	28,0	83	6,0	3,2	6,6
13	31,8	24,4	27,4	84	4,2	1,6	5,2
14	32,5	23,0	26,2	88	12,2	2,1	4,7
15	32,5	23,8	27,0	85	11,7	2,1	2,9
16	33,0	23,5	27,9	78	3,6	2,1	7,0
17	32,1	23,8	27,5	86	69,0	2,1	5,5
18	31,3	23,5	26,5	88	36,4	1,8	6,2
19	33,4	24,4	27,8	82	24,4	2,0	4,8
20	30,4	23,4	26,5	79	0,0	2,8	0,5
21	33,0	22,1	26,6	71	0,0	4,2	3,7
22	30,5	23,5	26,1	83	0,0	3,0	0,4
23	29,7	23,0	26,3	82	0,0	2,5	1,5
24	31,1	24,1	26,8	87	0,0	1,9	1,6
25	31,0	23,9	26,8	89	4,4	1,1	3,1
26	32,5	23,8	27,3	86	3,6	1,9	2,7
27	31,5	22,9	26,1	94	20,6	0,8	1,5
28	32,0	22,6	25,6	90	24,8	1,5	4,1
29	32,4	22,4	26,4	91	42,2	1,7	4,3
30	32,0	23,5	26,2	88	1,2	1,5	2,5
31	32,0	22,5	26,5	87	0,6	1,4	0,1
Máxima	33,5	24,9	28,0	.	69,0	4,2	7,5
Média	32,1	23,7	27,0	85	.	.	.
Mínima	29,7	22,1	25,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	331,5	62,5	123,2

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 2. Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro de 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	31,5	22,6	25,6	91	4,8	2,0	1,9
2	31,5	22,4	25,8	85	4,4	1,9	2,4
3	30,5	23,4	25,9	92	16,8	1,1	0,9
4	31,0	23,9	26,3	91	6,8	1,1	3,1
5	30,5	24,1	26,3	91	31,0	0,9	3,1
6	32,0	24,0	26,6	86	20,8	2,6	2,6
7	30,0	24,1	26,9	85	5,0	0,4	4,9
8	32,0	24,8	27,3	87	2,6	1,4	5,1
9	33,5	24,6	27,3	88	19,8	2,5	9,1
10	33,5	24,4	27,0	94	3,2	1,5	6,9
11	32,6	23,7	26,9	90	27,2	1,5	6,0
12	30,5	24,3	26,3	91	18,8	1,6	2,8
13	31,5	24,1	26,1	93	9,8	1,2	1,1
14	32,2	24,0	26,5	92	13,2	1,2	2,5
15	32,1	23,8	26,7	87	13,0	1,4	4,2
16	30,5	24,6	26,7	94	1,2	1,3	3,2
17	31,4	24,2	26,8	90	14,1	1,3	5,1
18	32,5	23,9	26,5	91	21,8	1,5	2,9
19	32,0	23,8	27,0	89	6,8	1,1	7,0
20	31,0	24,4	25,9	94	1,0	1,5	1,1
21	31,5	23,2	25,8	93	26,8	1,5	4,6
22	33,4	24,4	27,6	82	9,2	2,3	8,2
23	33,0	24,0	26,7	87	2,4	1,9	7,2
24	31,8	23,7	26,9	87	54,9	1,2	5,0
25	32,6	22,0	27,2	85	16,0	1,8	5,6
26	32,6	24,0	26,6	88	32,2	1,6	5,4
27	30,0	23,6	26,0	95	27,9	0,9	0,6
28	32,0	23,8	26,8	91	7,8	1,7	6,7
29	33,1	24,6	27,7	87	1,2	1,4	5,5
30	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,5	24,8	27,7	.	54,9	2,6	9,1
Média	31,8	23,9	26,6	89	.	.	.
Mínima	30,0	22,0	25,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	420,5	43,3	124,7

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 3. Dados meteorológicos diários do mês de março de 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,4	24,4	27,2	88	11,4	1,3	4,0
2	30,5	24,1	26,4	92	28,4	0,9	0,5
3	32,5	22,8	27,0	85	22,0	2,0	4,2
4	33,5	23,7	27,1	85	1,4	1,6	4,6
5	31,9	24,9	27,4	86	25,4	1,6	5,7
6	31,0	24,8	27,1	89	39,2	1,1	3,2
7	30,7	22,1	26,1	88	29,2	1,2	2,1
8	29,5	24,1	26,0	89	11,0	1,1	1,0
9	31,6	24,1	26,6	88	2,0	1,9	2,6
10	29,1	23,5	25,9	92	35,2	0,9	1,0
11	29,5	23,4	25,6	88	30,6	1,6	2,2
12	32,5	23,4	27,0	82	0,2	1,7	5,2
13	32,8	24,4	27,8	84	11,2	2,3	5,1
14	32,5	24,1	27,4	86	12,6	1,8	5,4
15	32,0	23,8	27,4	88	8,2	1,6	0,6
16	31,0	22,8	25,4	90	45,2	1,1	1,7
17	31,6	23,4	27,1	89	5,0	1,3	4,2
18	30,0	24,5	26,9	93	25,5	0,8	2,9
19	32,5	24,3	27,1	89	10,0	1,6	6,0
20	32,4	23,8	27,3	82	16,0	2,1	4,6
21	33,0	24,1	27,4	83	1,2	1,9	7,7
22	33,5	24,4	27,5	89	5,8	1,5	5,1
23	32,5	23,3	26,8	90	14,6	1,1	4,4
24	31,5	23,9	27,0	85	6,4	2,0	4,8
25	34,0	23,9	27,3	80	20,6	2,2	8,3
26	32,0	24,0	27,0	84	7,8	1,4	4,2
27	32,5	24,0	27,1	84	12,2	1,6	4,7
28	31,7	24,4	27,1	86	11,4	1,6	4,8
29	31,0	24,4	26,7	87	12,6	1,5	3,6
30	33,5	23,9	27,5	80	0,0	2,1	5,9
31	32,1	24,6	27,3	91	3,0	1,3	4,6
Máxima	34,0	24,9	27,8	.	45,2	2,3	8,3
Média	31,8	23,9	26,9	87	.	.	.
Mínima	29,1	22,1	25,4	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	465,3	47,7	124,9

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 4. Dados meteorológicos diários do mês de abril de 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	30,5	24,5	26,1	92	18,6	0,8	1,6
2	31,9	23,0	25,7	92	2,6	0,8	0,2
3	31,5	23,3	26,1	83	23,2	2,3	7,0
4	32,3	24,0	27,1	79	0,0	2,7	7,6
5	32,5	23,1	27,4	80	0,2	1,7	6,6
6	31,4	23,6	27,4	80	6,4	1,7	2,3
7	31,5	24,5	27,4	82	12,4	2,3	7,0
8	31,6	23,6	26,9	85	0,8	2,0	6,7
9	32,5	23,6	27,1	78	3,4	1,5	5,7
10	32,2	24,6	27,2	90	27,8	1,5	5,5
11	32,2	24,6	27,1	90	15,4	1,3	3,6
12	32,6	23,7	26,6	87	16,7	2,4	5,7
13	31,2	23,7	26,6	87	40,6	1,4	0,3
14	33,3	24,4	27,7	82	10,8	2,6	6,2
15	32,2	24,5	27,5	84	0,0	1,9	5,9
16	32,4	24,0	26,7	89	1,2	1,8	7,4
17	33,4	24,1	26,9	81	37,8	2,1	8,0
18	31,5	24,0	26,9	91	29,6	1,1	4,6
19	30,5	24,4	26,8	91	21,6	1,1	2,1
20	34,0	24,4	27,9	81	10,0	2,5	8,4
21	33,2	24,8	27,9	85	11,6	1,9	4,2
22	32,3	24,5	27,4	85	8,2	2,0	4,4
23	33,5	24,3	27,8	77	1,8	2,9	8,9
24	33,6	24,4	28,2	77	0,0	2,6	8,0
25	33,7	24,8	28,4	75	10,5	3,1	8,3
26	33,2	23,2	27,6	70	0,7	3,6	10,0
27	32,6	23,7	27,3	78	0,0	2,4	7,4
28	32,1	24,2	27,0	81	6,4	2,3	7,9
29	31,8	24,5	27,5	76	1,5	2,9	7,5
30	32,9	23,7	26,8	84	0,1	2,0	5,4
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	24,8	28,4	.	40,6	3,6	10,0
Média	32,3	24,1	27,2	83	.	.	.
Mínima	30,5	23,0	25,7	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	319,9	61,2	174,4

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 5. Dados meteorológicos diários do mês de maio de 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,6	24,1	27,0	84	7,0	2,5	7,4
2	32,9	23,2	26,7	88	0,0	1,7	4,3
3	31,9	23,8	27,2	82	5,4	2,2	5,7
4	32,6	23,9	26,9	86	6,5	1,7	5,9
5	32,2	23,5	26,8	83	7,6	1,5	5,7
6	33,4	23,5	27,9	75	17,3	2,8	9,7
7	33,5	24,2	27,3	82	0,0	2,9	9,1
8	32,6	24,5	27,4	87	4,6	2,4	1,6
9	32,4	24,4	27,4	81	2,5	2,4	7,2
10	31,8	24,8	27,4	88	13,6	1,5	3,6
11	33,0	24,5	28,1	78	14,0	2,5	8,5
12	31,8	24,1	27,2	81	2,2	2,6	5,7
13	33,8	24,1	27,5	86	7,2	1,9	6,4
14	31,8	23,6	28,0	73	5,2	2,8	9,5
15	34,0	23,5	27,4	74	2,4	3,0	8,5
16	33,5	23,9	27,3	84	0,0	2,0	7,6
17	33,0	24,2	27,3	78	28,7	2,3	7,7
18	33,3	23,8	28,0	73	2,0	3,1	9,8
19	33,4	24,2	27,8	78	0,0	2,8	9,7
20	32,5	24,9	27,7	84	2,2	2,0	6,5
21	32,9	24,0	27,6	76	4,4	2,6	8,3
22	33,0	24,2	27,7	81	0,4	2,6	9,1
23	33,6	24,1	27,6	79	3,3	2,9	8,3
24	33,7	24,4	27,5	78	0,0	2,6	7,6
25	33,5	24,1	28,1	76	0,0	3,5	9,6
26	33,5	23,3	26,4	80	0,0	2,3	8,5
27	32,7	23,6	27,2	81	83,2	2,6	9,6
28	32,9	24,2	27,7	76	4,0	2,6	8,3
29	32,6	24,6	27,5	78	0,4	2,8	7,7
30	31,5	24,8	27,7	83	1,4	1,9	2,5
31	32,2	24,3	27,0	86	0,0	2,0	0,0
Máxima	34,0	24,9	28,1	.	83,2	3,5	9,8
Média	32,8	24,1	27,4	81	.	.	.
Mínima	31,5	23,2	26,4	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	225,5	75,0	219,6

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 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,6	24,0	28,4	72	3,0	3,9	9,5
2	33,2	24,5	28,0	81	0,0	2,4	6,8
3	33,1	23,8	28,2	76	1,0	3,4	9,3
4	32,9	24,0	28,1	70	2,0	3,7	10,0
5	32,1	24,4	27,4	84	0,8	1,9	6,8
6	32,2	23,8	27,3	81	3,4	2,9	8,7
7	33,6	23,8	27,3	81	1,8	3,5	9,3
8	33,5	22,6	27,2	79	12,2	2,8	8,1
9	32,6	23,4	27,1	83	1,4	2,0	8,2
10	33,2	23,5	27,2	76	0,0	3,4	10,4
11	33,0	23,4	27,5	75	0,4	2,6	4,5
12	32,6	24,0	27,2	81	10,0	2,6	4,0
13	33,2	22,5	26,8	81	1,2	3,1	8,4
14	32,9	23,7	27,4	80	0,0	3,0	8,8
15	33,0	23,7	28,3	70	0,0	3,8	10,2
16	33,7	23,1	27,0	82	0,0	3,2	9,2
17	33,0	23,4	26,4	85	26,4	2,6	7,2
18	33,1	22,6	26,2	85	56,6	2,4	8,2
19	32,0	24,0	27,1	80	16,0	2,7	7,6
20	32,7	22,6	27,1	83	0,0	2,8	9,4
21	32,1	23,2	26,1	86	3,2	2,1	7,8
22	33,0	23,2	26,9	82	36,1	2,4	7,3
23	31,2	22,2	26,4	84	1,6	2,5	3,7
24	32,5	24,0	27,0	83	0,0	3,1	9,3
25	32,5	23,2	26,7	84	2,8	2,3	7,6
26	33,2	23,6	27,2	79	30,0	3,2	9,8
27	32,6	23,0	26,5	85	10,4	3,1	10,2
28	32,9	23,3	26,9	81	8,4	2,2	7,8
29	32,6	23,7	27,9	77	2,4	3,4	10,4
30	33,0	23,8	28,4	74	0,0	3,7	10,2
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,7	24,5	28,4	.	56,6	3,9	10,4
Média	32,8	23,5	27,2	80	.	.	.
Mínima	31,2	22,2	26,1	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	231,1	86,7	248,7

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 7. Dados meteorológicos diários do mês de julho de 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,0	24,2	27,8	80	0,0	3,0	7,7
2	33,0	23,6	28,4	73	0,0	3,4	8,4
3	32,2	23,0	26,7	81	0,6	2,6	6,4
4	32,3	23,1	26,6	80	0,2	2,4	5,0
5	32,5	23,2	26,5	84	4,4	2,4	5,5
6	32,8	22,8	27,2	80	8,0	2,7	6,4
7	33,6	23,5	27,5	79	12,5	2,1	9,0
8	33,2	23,8	27,3	83	12,8	2,9	7,3
9	32,5	22,8	26,7	85	0,4	3,0	8,2
10	33,0	23,4	26,9	83	27,8	3,1	7,8
11	32,8	23,0	27,4	84	8,0	3,6	8,6
12	33,6	24,0	27,4	84	1,2	3,5	9,8
13	32,8	23,5	28,1	73	28,0	4,1	9,9
14	33,5	23,6	27,8	81	0,0	4,5	9,4
15	33,5	23,4	28,5	77	5,0	4,0	10,0
16	32,0	24,4	27,6	79	0,0	3,3	7,0
17	33,6	22,8	27,7	80	1,0	4,1	9,9
18	32,4	23,6	26,9	84	3,8	3,4	5,8
19	32,8	22,7	26,6	84	0,2	3,7	9,3
20	33,1	23,5	27,3	82	7,0	3,3	7,7
21	33,0	23,8	27,6	80	0,0	3,2	7,3
22	32,7	23,2	27,1	81	0,3	3,3	6,4
23	32,5	23,5	27,7	70	0,2	3,4	10,6
24	32,3	23,0	27,6	71	0,0	3,6	10,1
25	33,4	23,6	28,1	69	0,0	3,7	7,7
26	33,5	23,7	27,5	78	0,2	2,0	4,9
27	33,4	23,4	27,8	71	0,0	3,5	7,5
28	33,2	23,5	27,2	80	0,0	3,0	4,7
29	32,5	23,3	27,2	82	0,0	2,3	8,6
30	32,0	24,0	28,2	71	4,2	3,0	8,2
31	32,5	22,6	27,5	72	0,0	3,3	9,8
Máxima	33,6	24,4	28,5	.	28,0	4,5	10,6
Média	32,9	23,4	27,4	79	.	.	.
Mínima	32,0	22,6	26,5	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	125,8	99,4	244,9

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 8. Dados meteorológicos diários do mês de agosto de 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,6	24,0	28,7	73	0,4	3,5	8,2
2	33,0	23,4	28,6	74	0,0	3,3	10,2
3	33,6	20,1	28,1	70	0,0	3,7	9,5
4	33,6	21,2	26,8	81	0,0	1,7	8,3
5	33,0	22,1	27,7	73	18,8	3,4	8,8
6	33,5	23,0	27,9	75	0,0	3,0	7,9
7	33,0	23,6	28,4	71	1,2	3,2	10,2
8	33,5	24,3	28,4	70	0,0	3,4	10,6
9	33,5	22,8	28,1	72	0,0	3,5	10,3
10	32,5	20,3	26,6	84	0,0	2,6	8,7
11	32,0	23,6	27,1	84	0,0	2,1	7,3
12	32,8	23,4	27,5	82	28,6	2,8	8,4
13	33,2	23,6	26,9	83	0,0	2,4	7,3
14	33,0	23,1	27,3	78	0,2	2,8	8,4
15	33,0	23,6	27,5	77	0,0	3,2	9,8
16	33,5	23,4	27,6	77	0,0	3,4	10,2
17	34,5	21,0	27,3	72	0,0	3,8	10,2
18	33,5	23,0	27,4	79	0,0	3,3	9,2
19	33,2	23,6	27,6	74	0,4	3,5	9,0
20	33,2	22,6	26,9	75	0,0	3,4	9,9
21	33,5	24,2	27,9	74	0,0	2,0	10,2
22	33,5	24,0	28,2	76	0,3	1,8	8,3
23	33,0	24,0	27,3	87	0,0	2,3	8,1
24	33,0	23,4	26,6	87	8,8	1,8	7,4
25	32,5	22,6	26,8	85	13,4	2,4	8,7
26	32,2	22,6	26,6	84	12,8	2,4	8,1
27	32,5	23,0	27,5	74	0,4	3,0	8,6
28	33,0	23,2	28,1	72	0,0	2,7	8,5
29	32,5	23,8	27,4	81	0,0	2,6	8,7
30	33,0	23,4	27,9	75	2,2	3,1	9,6
31	33,5	23,2	27,8	74	0,0	3,2	9,7
Máxima	34,5	24,3	28,7	.	28,6	3,8	10,6
Média	33,1	23,0	27,6	77	.	.	.
Mínima	32,0	20,1	26,6	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	87,5	89,3	278,3

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).

Tabela 9. Dados meteorológicos diários do mês de setembro de 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	34,0	23,8	28,2	72	0,0	3,0	8,1
2	32,5	24,1	27,0	84	0,0	3,3	7,2
3	33,5	23,2	27,5	77	4,4	1,2	8,7
4	33,5	23,4	26,7	83	0,0	2,4	9,9
5	33,5	22,8	26,9	81	16,6	2,4	8,7
6	33,0	23,4	26,7	84	3,4	2,1	8,6
7	32,5	23,4	26,6	88	0,0	1,9	7,3
8	32,0	23,4	26,3	87	19,8	2,0	4,6
9	31,5	23,2	27,1	85	0,0	2,4	7,9
10	33,0	24,0	27,9	75	2,2	2,8	8,8
11	33,5	24,2	28,5	70	0,0	2,5	8,4
12	34,0	23,8	28,2	75	0,0	3,3	8,9
13	33,0	23,2	27,4	79	0,0	2,5	8,2
14	33,0	23,4	27,4	80	0,2	2,8	8,4
15	33,0	24,4	27,9	78	0,0	2,7	6,9
16	33,6	24,4	28,5	73	0,4	3,4	9,0
17	33,5	24,0	28,2	73	0,0	3,9	10,0
18	32,6	23,0	27,2	77	0,0	3,6	7,1
19	33,0	22,6	26,8	81	0,0	3,2	8,4
20	32,4	23,9	27,0	79	0,0	3,0	8,0
21	33,2	22,8	27,4	71	0,6	3,5	9,5
22	33,2	22,6	27,6	70	0,0	2,6	9,2
23	32,9	22,5	27,4	73	0,0	3,6	6,1
24	33,5	23,0	27,7	75	0,0	4,0	9,4
25	33,5	22,8	27,9	73	0,0	4,2	7,3
26	33,8	23,2	28,1	72	0,0	3,8	9,2
27	33,5	24,2	28,4	71	0,0	3,8	9,4
28	33,5	24,0	28,3	75	0,0	3,3	8,6
29	33,0	24,2	27,8	76	2,2	2,3	8,7
30	33,0	23,4	27,4	85	0,0	1,7	3,1
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	24,4	28,5	.	19,8	4,2	10,0
Média	33,1	23,5	27,5	77	.	.	.
Mínima	31,5	22,5	26,3	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	49,8	87,2	243,6

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 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,6	22,4	26,9	78	0,0	3,8	8,0
2	33,6	22,4	27,6	73	0,0	3,3	9,9
3	33,5	24,1	27,8	74	0,2	2,9	7,1
4	33,8	23,5	27,7	78	1,4	3,0	7,6
5	34,2	23,6	28,8	70	22,0	3,9	9,5
6	34,0	24,0	28,8	72	0,0	3,7	9,3
7	33,8	24,1	28,6	73	0,0	3,4	10,2
8	34,0	24,3	28,3	73	0,0	3,1	9,1
9	34,1	24,0	28,9	68	4,2	3,8	10,5
10	34,6	23,5	28,5	74	0,0	4,1	9,6
11	33,0	23,5	27,3	80	0,0	2,9	7,7
12	32,6	23,6	26,9	83	0,0	2,5	8,5
13	34,1	23,4	28,3	71	19,8	3,6	9,8
14	34,0	23,3	28,5	69	0,0	4,1	10,6
15	33,5	23,0	27,9	72	0,0	3,7	10,1
16	32,5	24,5	27,7	80	0,0	3,5	6,9
17	33,1	23,8	27,4	79	10,2	3,5	6,3
18	33,7	22,8	27,7	72	8,0	2,9	8,9
19	33,4	23,2	28,1	71	0,0	3,6	9,3
20	32,5	24,0	27,9	74	0,0	2,8	7,8
21	33,2	23,8	27,7	78	17,8	3,2	10,1
22	33,5	23,5	26,8	81	0,0	2,7	8,9
23	33,5	23,8	27,9	79	11,4	3,2	8,9
24	31,4	23,0	26,7	81	0,0	1,9	3,2
25	32,5	22,6	27,6	75	0,2	3,3	10,0
26	32,6	23,9	27,8	73	0,0	1,2	9,3
27	31,7	24,3	27,5	81	0,0	2,5	6,3
28	32,0	23,3	27,8	79	15,0	2,9	5,9
29	33,0	24,2	27,7	77	0,0	3,1	6,2
30	33,0	23,6	27,8	74	0,0	3,9	10,1
31	33,0	23,1	27,6	78	0,0	2,1	6,4
Máxima	34,6	24,5	28,9	.	22,0	4,1	10,6
Média	33,2	23,6	27,8	75	.	.	.
Mínima	31,4	22,4	26,7	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	110,2	98,1	262,0

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 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,2	23,0	27,3	81	0,0	2,8	7,7
2	34,1	23,3	27,9	73	0,0	3,7	9,7
3	33,5	23,6	28,1	76	0,0	3,1	7,1
4	33,0	23,9	27,5	76	0,0	2,0	9,4
5	32,5	24,6	27,3	83	6,4	2,0	5,4
6	32,6	23,5	26,8	80	15,0	2,4	5,4
7	32,5	23,9	27,4	79	2,4	2,4	6,3
8	33,2	23,9	28,0	73	0,0	3,2	7,3
9	33,1	23,4	27,9	74	0,0	3,3	7,6
10	32,5	23,6	27,9	75	0,0	2,7	5,7
11	33,0	23,4	28,0	74	3,0	3,5	7,5
12	32,5	23,4	27,7	74	0,0	3,8	9,2
13	33,2	24,5	28,3	70	0,0	2,5	8,3
14	31,8	24,7	27,9	73	0,0	3,2	6,8
15	33,6	24,6	28,3	75	0,0	2,8	6,8
16	33,5	24,3	28,1	72	2,0	3,4	9,1
17	32,0	23,0	27,8	70	0,0	3,7	10,3
18	33,3	24,2	28,2	73	0,0	3,8	10,2
19	33,0	24,4	28,2	74	0,0	3,7	7,9
20	34,1	24,3	28,1	76	0,0	3,9	9,5
21	33,6	24,3	28,4	72	0,6	2,0	6,1
22	34,2	24,2	28,6	68	0,0	4,3	10,1
23	34,0	24,3	28,5	68	0,0	3,8	9,9
24	34,2	23,8	28,3	70	0,0	3,5	6,9
25	34,5	23,1	28,3	69	0,8	3,7	7,1
26	34,0	24,3	28,5	64	0,0	3,4	5,4
27	34,6	23,8	28,5	66	0,0	4,0	8,3
28	33,4	23,4	28,2	67	0,0	2,5	9,0
29	32,6	23,7	27,3	86	0,0	2,0	5,6
30	32,0	23,6	26,9	86	26,0	1,6	4,2
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,6	24,7	28,6	.	26,0	4,3	10,3
Média	33,2	23,9	27,9	74	.	.	.
Mínima	31,8	23,0	26,8	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	56,2	92,7	229,8

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 2016 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (latitude 01°28' Sul, longitude 48°27' W e altitude de 12,8 m).

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,5	23,6	28,2	71	0,0	3,4	6,3
2	33,3	23,9	28,0	75	0,0	3,4	9,3
3	33,0	23,9	28,1	72	0,6	3,0	6,7
4	33,6	23,8	28,3	74	6,2	2,6	5,8
5	33,2	23,0	28,3	74	39,0	3,1	9,0
6	33,5	23,9	27,5	82	2,6	2,4	8,7
7	32,5	23,6	28,6	70	3,4	3,0	7,1
8	33,4	24,0	28,5	78	0,0	2,6	8,6
9	33,5	24,0	27,8	85	21,4	1,8	8,0
10	32,5	24,0	27,0	92	0,4	1,4	5,6
11	32,6	24,0	26,9	91	28,2	1,4	5,1
12	32,4	22,9	27,4	87	25,6	1,8	5,3
13	32,5	24,0	27,4	85	9,8	1,7	7,1
14	33,3	24,2	27,2	86	8,6	1,9	5,7
15	28,0	23,2	25,1	97	22,2	0,3	0,0
16	32,0	24,0	27,9	74	4,4	2,5	1,2
17	32,5	23,7	26,4	89	0,6	1,2	1,2
18	31,7	23,5	26,4	81	3,6	1,7	3,6
19	28,0	23,0	24,9	88	5,0	1,3	0,1
20	33,2	23,0	26,0	86	0,0	2,5	9,2
21	32,0	23,6	26,6	85	4,4	2,0	5,6
22	33,0	23,4	26,7	85	0,0	1,9	8,1
23	33,3	24,4	26,3	93	1,2	1,4	3,4
24	29,5	23,9	26,4	91	15,2	0,7	0,2
25	30,9	24,4	26,8	90	28,4	1,2	1,6
26	32,6	23,8	26,7	88	32,0	0,6	5,2
27	31,2	23,6	26,2	90	1,8	1,1	1,1
28	32,7	24,0	27,4	77	16,0	1,9	3,6
29	32,2	23,8	26,9	89	0,0	1,6	4,7
30	32,8	23,9	27,3	87	4,0	1,1	5,6
31	32,9	24,6	27,1	90	3,0	1,0	0,0
Máxima	33,6	24,6	28,6	.	39,0	3,4	9,2
Média	32,3	23,8	27,1	84	.	.	.
Mínima	28,0	22,9	24,9	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	287,6	57,5	157,0

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

De acordo com o que foi enfatizado anteriormente, as características climáticas predominantes em uma região são consideradas elementos importantes na tomada de decisão quanto ao período adequado para realização de atividades de diferentes setores do meio ambiente, principalmente os relacionados com agricultura.

Nesse sentido, dentre as condições termopluviométricas do município de Belém, destaca-se a precipitação pluvial, por apresentar, em relação à temperatura do ar, maior variabilidade, tanto em intensidade como em volume de chuva, proporcionando a definição de períodos chuvosos e de estiagem, os quais são fatores importantes para se considerar na execução das atividades agrícolas.

Os volumes mensais de precipitação pluvial observados de janeiro a maio e em dezembro de 2016 foram superiores a 200 mm e variaram de 225,5 mm (maio) a 465,3 mm (março) e essa quantidade mensal de chuva caracteriza o período chuvoso da região. Enquanto, no período de estiagem, que geralmente se inicia em junho e se estende até novembro, os volumes de precipitação pluvial são inferiores ao assinalado naquele período. Porém, podem ocorrer situações em que as variáveis climáticas se deslocam do padrão médio, extrapolando as condições adequadas para sua época, como por exemplo, o observado em junho de 2016, que apresentou volume de precipitação de 231,1 mm.

Para ambos os períodos, chuvoso e de estiagem, é recomendado adotar medidas coerentes com a época predominante para realização das atividades agrícolas. No período chuvoso, por exemplo, realizar as atividades de preparo de área, plantio e tratamentos culturais como aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas quando as condições climáticas forem favoráveis. Enquanto, no período de estiagem, averiguar a ocorrência de deficiência de água no solo e, caso haja necessidade, principalmente em empreendimentos agrícolas de grande porte, é conveniente que sejam adotadas práticas para suprir as necessidades hídricas do plantio, como irrigação.

Referências

- BASTOS, T. X. O Estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. **Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte**, n. 54, p. 68-91, 1972. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/150631/1/ZONEAMENTO-IPEAN-N54-JANEIRO1972-.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2022.
- 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). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/389773>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- DIAS, M. A. F. da S.; COHEN, J. C. P.; GANDÚ, A. W. Interações entre nuvens, chuvas e a biosfera na Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 2, p. 215-222, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/Pbx8rx6H35P8CQd7WZ4LgXS/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 23 mar. 2022.
- DINIZ, T. D. A.; CARDON, D. A.; BASTOS, T. X.; MALTEZ, M. G. Relação entre a Radiação Solar Global e Insolação para região de Belém, Pará. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1984. p. 20. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/394706/1/CPATUDoc36v1P68.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2020.
- FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. da S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região nordeste do Brasil e a influência dos Oceanos Pacíficos e Atlântico no Clima da Região. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 1, n. 1, p. 15-28, 2005. Disponível em: www.revistas.ufpr.br/revistasabclima/article/view/25215/16909. Acesso em: 15 dez. 2021.
- FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 28, n. 2, p. 101-126, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/NVRbNSn7P5z4hjtFNmMjLjx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 5 jan. 2021.
- LOPES, M. N. G.; SOUZA, E. B. de; FERREIRA, D. B. da S. Climatologia regional da precipitação no estado do Pará. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 9, v. 12, 2013. Disponível em: <https://revista.ufpr.br/revistaabclima/article/view/31402>. Acesso em: 8 fev. 2022.
- MARENGO, J. A.; SOUZA JÚNIOR, C. **Mudanças climáticas: impactos e cenários para a Amazônia**. São Paulo: Programa de PósGraduação em Ciência Ambiental Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: https://www.oamanhae hoje.com.br/assets/pdf/Relatorio_Mudancas_Climaticas-Amazonia.pdf. Acesso em: 3 mar. 2022.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990**. Brasília, DF, 2009.
- 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, 2007. 1 CD-ROM.
- PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X.; CREÃO, L. G. C. **Boletim Agrometeorológico de 2008 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 37 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 362). Disponível em: <https://www.ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27785/1/Doc362.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2021.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. **Evapotranspiração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183 p.

PEREIRA, A. R.; ANGELLOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia, fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 487 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.

Embrapa

Amazônia Oriental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 017749