

Belém, PA / Maio, 2024

Boletim agrometeorológico de 2019 para Belém, PA



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

ISSN 1517-2201 / e-ISSN 1983-0513

Documentos 491

Maio, 2024

Boletim agrometeorológico de 2019 para Belém, PA

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

***Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2024***

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
66095-903 Belém, PA
www.embrapa.br/amazonia-oriental
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Bruno Giovany de Maria

Secretária-executiva

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Membros

Alexandre Mehl Lunz

Andréa Liliane Pereira da Silva

Anna Christina Monteiro Roffé Borges

Gladys Beatriz Martinez

Laura Figueiredo Abreu

Patrícia de Paula Ledoux Ruy de Souza

Vitor Trindade Lôbo

Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Edição executiva e revisão de texto

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica

Andréa Liliane Pereira da Silva

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Vitor Trindade Lôbo

Fotos da capa

Márcio Luís Saraiva Pinto

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Pachêco, Nilza Araujo

Boletim agrometeorológico de 2019 para Belém, PA / Nilza Araujo Pachêco, Alailson Venceslau Santiago, Allison Reynaldo da Costa Castro. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2023.

PDF (25 p.) : il. color. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, e-ISSN 1983-0513 ; 491)

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

Andréa Liliane Pereira da Silva (CRB-2/1166)

© 2024 Embrapa

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 todos que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização do *Boletim Agrometeorológico de 2019 para Belém, PA*, destacando-se os técnicos 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 dessa instituição.

Aos técnicos aposentados Reginaldo Ramos Frazão e Raimundo Bento Ferreira, pelo legado de conhecimento deixado aos atuais colaboradores do Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa. A Therezinha Xavier Bastos (in memoriam), por ter atuado como gestora do laboratório e pesquisadora

em Agrometeorologia, contribuindo com a elaboração de uma série de boletins, iniciados em 1967, no Instituto Agrônomo do Norte (IAN), e que se estenderam até o período de Embrapa Amazônia Oriental.

Além dos boletins, destacou-se na elaboração de outras publicações que se originaram de dados obtidos nas estações da Embrapa, entre as quais, o Zoneamento Agroclimático para a região amazônica, que serviu de base para diversos tipos de zoneamentos, como, por exemplo, os de riscos climáticos, além de vários trabalhos técnicos e científicos envolvendo agroclimatologia, os quais contribuíram para as pesquisas na região amazônica.

Apresentação

O Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental, ciente da importância das variáveis meteorológicas e da sua influência em diversos setores do meio ambiente, destacando-se principalmente as pesquisas relacionadas à agrometeorologia, vem dando prosseguimento ao monitoramento de dados meteorológicos obtidos em instrumentos instalados na estação de superfície da Embrapa em Belém, PA.

Assim sendo, esse boletim contém dados diários das temperaturas máxima, média e mínima do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação do ar à sombra e brilho solar de 2019. Foram realizadas comparações de dados médios

mensais de temperatura máxima, média e mínima do ar, precipitação pluviométrica e brilho solar, em relação à média climatológica do período de 1967 a 2018, bem como são discutidas as condições de disponibilidade de água no solo para plantas, considerando períodos de cinco dias.

Ao mesmo tempo, esse trabalho vem dar sua contribuição a diversos segmentos da sociedade, uma vez que as informações propostas nesta publicação são fundamentais para o ensino e a pesquisa, bem como para o planejamento e tomada de decisão em ações envolvendo sistemas agroflorestais.

Walkymário de Paulo Lemos
Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Introdução	11
Aspectos gerais do clima	11
Metodologia	12
Análise da variação dos dados meteorológicos	13
Informações meteorológicas	16
Considerações gerais	23
Referências	23

Introdução

As variáveis climáticas de uma região são elementos importantes para analisar o clima predominante em determinado local, além de fornecerem subsídios para a elaboração de planejamento agrícola, condução das lavouras e indicação de períodos adequados para a execução de diversas atividades, favorecendo a tomada de decisão quanto ao bom desempenho das culturas agrícolas.

Desse modo, as informações meteorológicas são consideradas componentes do ambiente de grande valor no contexto dos sistemas agrícolas, principalmente na agricultura familiar e nos sistemas agroflorestais, entre outros. Também são consideradas importantes para auxiliar ações no setor agrícola e orientar políticas públicas visando o desenvolvimento sustentável das regiões.

No município de Belém, capital do estado do Pará, o conhecimento das informações meteorológicas e das variações climáticas são requisitos considerados importantes para o desenvolvimento agrícola e da pesquisa agroclimática, por fornecerem subsídios para atender diversas demandas do setor produtivo, além de contribuir com dados relevantes para as pesquisas relacionadas ao clima desse município.

A partir desse cenário e considerando a relevância das informações meteorológicas, já foram realizados diversos trabalhos técnicos sobre as condições climáticas do município de Belém, PA, entre os quais, Santos (1993), Bastos et al. (1984), Bastos et al. (1998), Diniz et al. (1986), Cardon et al. (1987), Bastos et al. (2002), Bastos e Pacheco (2005), Pacheco e Bastos (2007), Cordeiro e Pacheco (2007), Pacheco et al. (2009, 2022a, 2022b), Santiago et al. (2011), Sousa et al. (2011), Alfaia et al. (2015), além de estudos enfocando zoneamento agrícolas, como os realizados por Bastos (1972) e Bastos et al. (2001, 2008a, 2008b). Porém, ainda é necessária a continuação de trabalhos nesses segmentos para, entre outros fins, fornecer subsídios às demandas do setor agrícola e assim contribuir para o desenvolvimento econômico, social e sustentável das regiões.

Nesse contexto, e também tendo em vista que as informações meteorológicas contidas

nesta publicação estão alinhadas aos objetivos estratégicos do Plano Diretor da Embrapa, disponibilizamos o boletim agrometeorológico no qual se apresenta dados meteorológicos registrados em 2019 no município de Belém, PA, bem como análise comparativa dessas informações com média climatológica do período (1967–2018).

Aspectos gerais do clima

As condições climáticas da região amazônica são resultantes da atuação de diferentes sistemas atmosféricos. No contexto de grande escala, destacam-se a Circulação de Haddley e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Circulação de Walker, Oscilação Intrassazonal de 40 e 60 dias, ondas atmosféricas e a penetração de frentes frias extratropicais (Fisch et al., 1998; Ferreira; Mello, 2005; Nobre et al., 2009; Souza; Ferreira, 2013; Santos et al., 2014; Costa et al., 2018). Também existe a influência de sistemas meteorológicos de mesoescala, como a Brisa Marítima e Linhas de Instabilidades (LIs), e de escala sinótica, como os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) e Vórtices Ciclônicos de Alto Níveis (Cohen, 1989; Moraes et al., 2005; Lopes et al., 2013; Santos et al., 2014; Moraes, 2018).

O clima do município de Belém pertence ao tipo Af da classificação climática de Köppen, que se caracteriza por apresentar chuvas abundantes durante o ano com total de chuva no mês de menor índice sempre superior a 60 mm e no tipo B4rA'a' da classificação de Thornthwaite (Bastos, 1972; Santos, 1993).

Além da atuação dos sistemas naturais, a variabilidade e as mudanças no sistema climático são devidas a causas antropogênicas e ao deflorestamento (Rocha et al., 2017). Sendo assim, os cenários climáticos do município de Belém são afetados pelas características do local, como a presença de 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.

A partir da análise de dados meteorológicos da série climatológica de 1967 a 2018, proveniente da estação meteorológica da Embrapa, verificou-se que as médias mensais das temperaturas médias do ar em Belém variam entre 26,0 e 27,2 °C, temperaturas máximas de 31,0 a 32,9 °C e temperaturas mínimas entre 22,8 e 23,5 °C.

Com relação à precipitação pluviométrica, ressalta-se que os volumes registrados são elevados e incidem na maioria dos dias do ano, sem a ocorrência de uma estação seca definida, especialmente sob a forma de chuva. Os índices anuais de precipitação pluviométrica assinalam valores situados entre 2.187,6 e 3.890 mm, concentrados principalmente entre dezembro e maio, com volumes médios mensais variando de 243,5 mm (dezembro) a 446,0 mm (março), porém o maior acumulado de precipitação em 24 horas atingiu o volume de 183,3 mm e foi registrado em 25 de abril de 2005.

Quanto à sazonalidade, nota-se que os totais mensais de precipitações pluviométricas registradas em Belém definem a estação chuvosa e o período de estiagem. No período de dezembro a maio, os registros de precipitação pluviométrica são mais elevados do que em outros meses do ano, definindo a estação chuvosa. Os volumes de chuva nesse período são provenientes da atuação de sistemas meteorológicos como a ZCIT e as LIs, resultante de mecanismos atmosféricos de efeitos de mesoescala, que se formam ao longo da costa litorânea durante o período da tarde e que são forçadas pela brisa marítima. O período compreendido entre junho e novembro apresenta volumes de precipitação pluviométrica menos elevados do que os observados na estação chuvosa. No período de junho a agosto, esses montantes estão sob a influência de mecanismos de efeitos locais, como brisas terrestres e marítimas e 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).

Com relação ao número de horas de incidência efetiva de brilho solar, e ainda com base na série climatológica (1967–2018), é possível relatar que o município de Belém está submetido a totais anuais de brilho solar que variam de 2.070 a 2.586,1 horas, enquanto as médias mensais de brilho solar oscilaram de 111,8 horas (fevereiro) a 268,8 horas (agosto), alcançando valores mínimos de 54,6 horas e máximos de 295,6 horas, os quais

foram registrados, respectivamente, em março de 1980 e agosto de 2009.

Metodologia

O município de Belém está localizado na região Norte do Brasil, na mesorregião metropolitana de Belém e microrregião homônima, situado na região estuária do litoral paraense, às margens da Baía do Guajará, na confluência com o Rio Guamá, a aproximadamente 120 km do Oceano Atlântico (Figura 1).

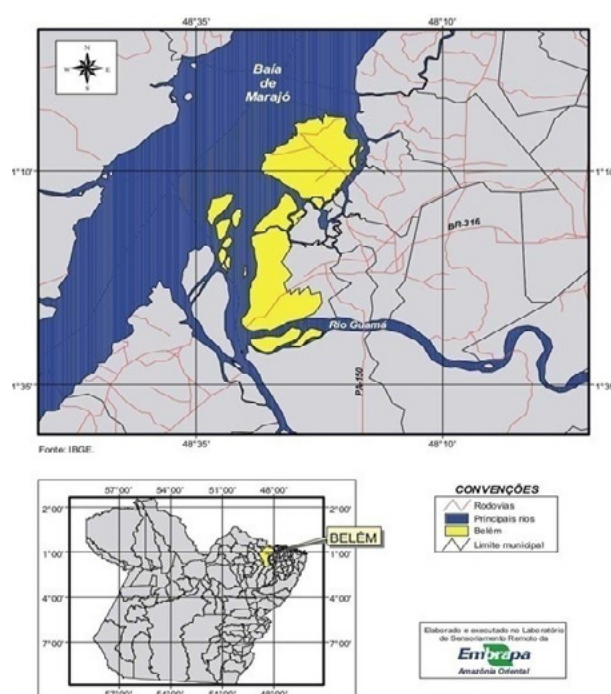


Figura 1. Mapa da localização do município de Belém, PA.

Foram analisadas as médias mensais de temperatura do ar (máxima, média e mínima), precipitação pluviométrica, evaporação do ar à sombra e brilho solar de 2019, em relação média climatológica do período de 1967 a 2018, bem como o aspecto geral do clima da região baseado na literatura disponível. Também foi realizado o cálculo de balanço hídrico. Os dados meteorológicos utilizados foram provenientes da estação agrometeorológica (latitude 01°28'S, longitude 48°27'O e altitude de 12,8 m) da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém, PA (Figura 2).



Figura 2. Localização da estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

O balanço hídrico (BH) é uma ferramenta que contribui para identificar os períodos de disponibilidade e deficiência hídrica para as culturas, além de fornecer dados para nortear as ações de planejamento na produção agrícola para uma dada região, possibilitando direcionamento de estratégias visando maior rentabilidade dos cultivos (Medeiros et al., 2015). Neste trabalho, foi utilizado o balanço hídrico proposto por Thornthwaite e Mather (1955), cujos detalhes estão descritos em Pereira et al. (2002). Os cálculos do BH foram realizados com recursos da planilha eletrônica de Rolim et al. (1998), adotando-se no cálculo períodos de 5 dias e a capacidade de água no solo de 100 mm, considerando que essa margem de retenção abrange a maioria dos sistemas radiculares das principais plantas cultivadas na região.

Foram inseridos na planilha eletrônica dados de temperatura do ar, precipitação pluviométrica e evapotranspiração potencial (ET_o) calculada pelo método de Penman-Monteith, na forma reduzida e parametrizada, conforme Pereira et al. (1997) e Allen et al. (1998). Essa equação exige uma série de dados que nem sempre estão disponíveis, como os dados de velocidade do vento. Entretanto, Alencar et al. (2015), baseados em Allen et al. (1998), sugerem que, na ausência de dados de velocidade do vento, esses valores podem ser substituídos por um valor de 2 m s⁻¹. Porém, nesse caso, foram adotados os valores médios mensais de velocidade do vento disponíveis em Bastos et al. (2002), considerando que são valores representativos da região.

Os valores médios mensais de pressão atmosférica foram obtidos das Normais Climatológicas (INMET, 2009). Os demais parâmetros da equação foram determinados conforme metodologia descrita por Pereira et al. (1997) e Allen et al. (1998).

$$ET_o = \frac{0,408\Delta(Rn - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34 u_2)}$$

em que

ET_o = evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹).

Rn = saldo de radiação à superfície da cultura (MJ m⁻² dia⁻¹).

G = densidade do fluxo de calor no solo (MJ m⁻² dia⁻¹).

T = temperatura do ar a 2 m de altura (°C).

u₂ = velocidade média do vento a 2 m de altura (m s⁻¹).

e_s = pressão de vapor de saturação (kPa).

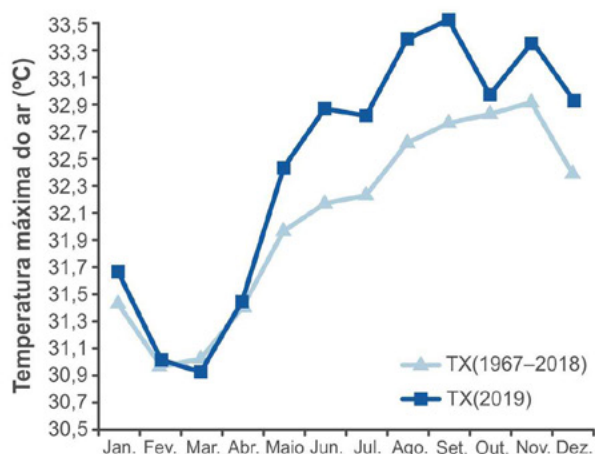
e_a = pressão parcial de vapor (kPa).

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

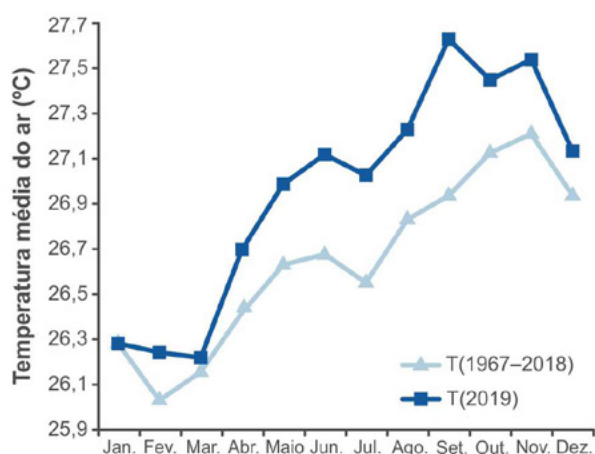
γ = coeficiente psicrométrico (kPa °C⁻¹).

Análise da variação dos dados meteorológicos

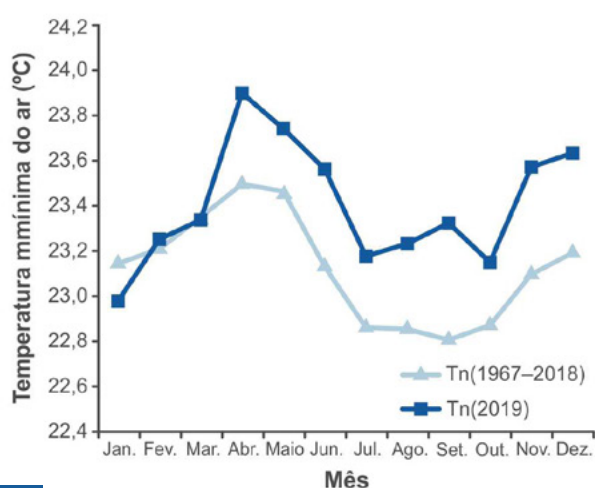
Na Figura 3, observam-se as médias mensais das temperaturas máxima, média e mínima do ar registradas em 2019, bem como as médias climatológicas dessas variáveis abrangendo o período de 1967 a 2018. Nota-se que a maioria das médias mensais das temperaturas máximas (Figura 3A), médias (Figura 3B) e mínimas (Figura 3C) observadas em 2019 foram superiores à média climatológica do período de 1967 a 2018. As exceções com relação a esse detalhe se referem à média mensal da temperatura máxima de fevereiro, que foi coincidente, e à temperatura máxima de março, que foi inferior 0,1 °C à média climatológica (Figura 3A). Também verificou-se que as médias mensais das temperaturas mínimas em fevereiro e março foram coincidentes e a temperatura mínima em janeiro ficou 0,1 °C abaixo da média climatológica (Figura 3C).



A



B



C

Figura 3. Média mensal das temperaturas máxima (TX) (A), média (T) (B) e mínima (Tn) (C) do ar obtidas no ano de 2019 na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, comparada com o período de 1967 a 2018.

Na Figura 4, observa-se que os totais mensais de precipitação pluviométrica ocorridos em 2019, ao nível de 25 e 50%, foram superiores aos volumes mensais de precipitação pluviométrica registrados durante o período de 1967 a 2018. Os volumes mensais de precipitação pluviométrica registrados em janeiro, fevereiro, maio, junho e julho de 2019 foram inferiores aos 75% dos totais mensais de chuva registrados durante o período considerado (1967–2018). Ainda com relação aos totais mensais de chuva, constata-se que, em março, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2019, ocorreram volumes mensais de chuva superiores aos 75% dos registros observados durante o período analisado, destacando-se os registros de precipitação observados em março e dezembro, que atingiram volumes mensais de 622,2 e 346,1 mm, respectivamente, nos quais, quando comparados aos observados ao nível de 75%, percebe-se que os volumes máximo foram de 508,4 e 301,9 mm.

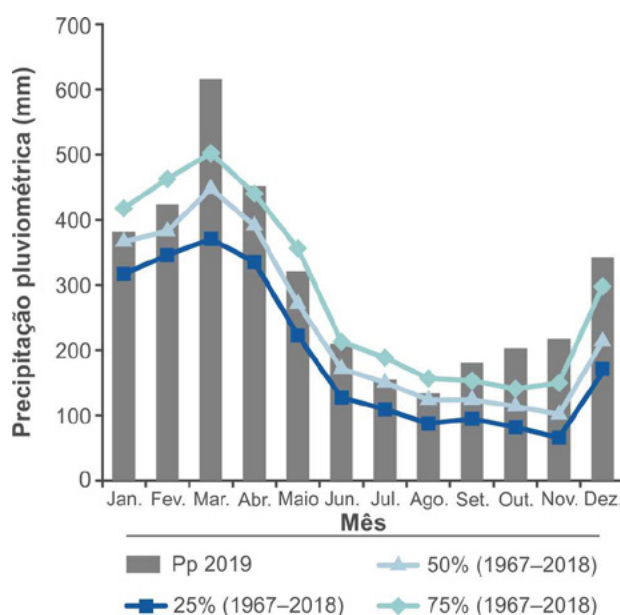


Figura 4. Precipitação pluviométrica observada em 2019 na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental comparada aos 25, 50 e 75% dos totais mensais de chuva observados no período de 1967 a 2018.

Na Figura 5, apresenta-se o total mensal de precipitação pluviométrica, chuva máxima em 24 horas e número de dias de chuva ocorrido em cada mês do ano de 2019. Os totais mensais de precipitação pluviométrica observados de dezembro a maio, época de ocorrência de maiores índices pluviométricos, estão associados à ZCIT, que exerce

um papel preponderante na modulação do regime pluviométrico na região, podendo ser considerado o sistema meteorológico de grande escala de maior importância para o estado do Pará (Lopes et al., 2013).

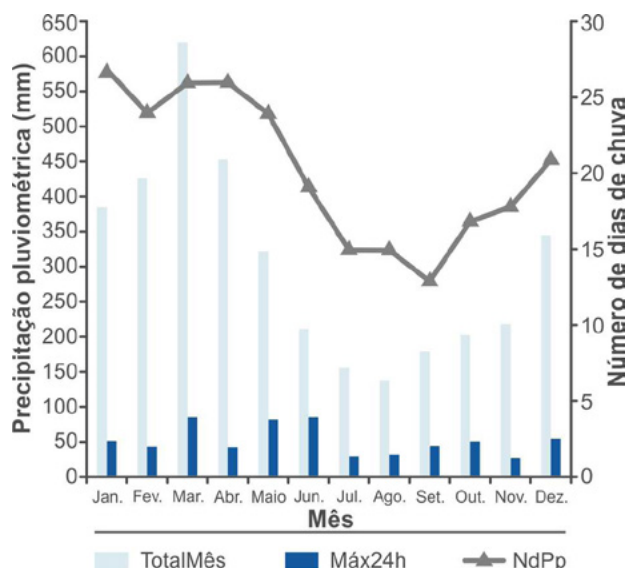


Figura 5. Total mensal de chuva (TotalMês), chuva máxima em 24 horas (Máx24h) e número de dias de chuva (NdPp) observados em 2019 na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental.

Os totais mensais de precipitação pluviométrica durante a estação chuvosa de 2019 atingiram valor mínimo em torno de 300 mm e valor máximo em volta de 600 mm, enquanto os volumes máximos de chuva em 24 horas foram de 87 mm (março) e 54 mm (janeiro), os quais representaram em torno de 25 e 14% do total mensal registrados nos meses mencionados. Entretanto, o número de dias de chuva efetiva, computados a partir de valores iguais ou superiores a 0,5 mm, variaram de 24 a 27 dias de chuva.

No período de menor índice pluviométrico, de junho a novembro, os totais mensais de chuva variaram de 137,2 mm (agosto) a 220,4 mm (novembro) e as chuvas máximas em 24 horas nessa época foram registradas em junho (87,6 mm) e em setembro (46,4 mm), as quais representaram 45 e 25% do volume observado nos meses mencionados.

Na Figura 6 são apresentados os totais mensais de brilho solar observados em 2019 e a média climatológica (1967–2018) dos totais mensais desse elemento meteorológico. Observa-se que os totais mensais de brilho solar registrados em 2019 variaram entre 76,2 horas (fevereiro) e

269,5 horas (agosto). Nos meses de junho, julho, agosto e setembro, observou-se que foram superiores a 2,0, 1,4, 0,2 e 2,0%, respectivamente. Nos demais meses, foram inferiores à média climatológica, registrando-se percentuais de -9,1% (janeiro), 31,4% (fevereiro) 26,6% (março), 9,1% (abril), 9,7% (maio), -2,9% (outubro), -7,4% (novembro) e -11,3% (dezembro).

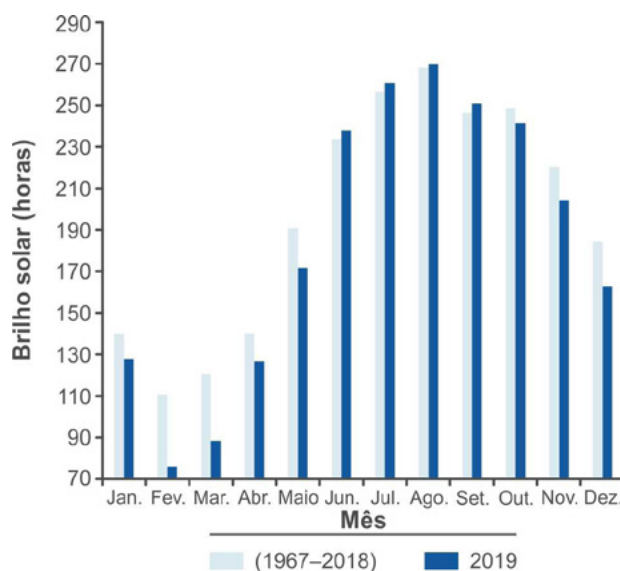


Figura 6. Brilho solar mensal observado em 2019 na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental em comparação com o registrado no período de 1967–2018.

Na Figura 7, apresentam-se os totais mensais de brilho solar e os volumes mensais de precipitação pluviométrica registrados em 2019, e percebe-se que os dois elementos meteorológicos se comportam inversamente, refletindo a sazonalidade observada na região. Nos períodos chuvosos (dezembro a maio), geralmente os volumes de chuva são maiores que os totais mensais de brilho solar, enquanto, no período de estiagem (junho a novembro), ocorre o contrário, ou seja, os índices pluviométricos são inferiores aos volumes mensais de chuva.

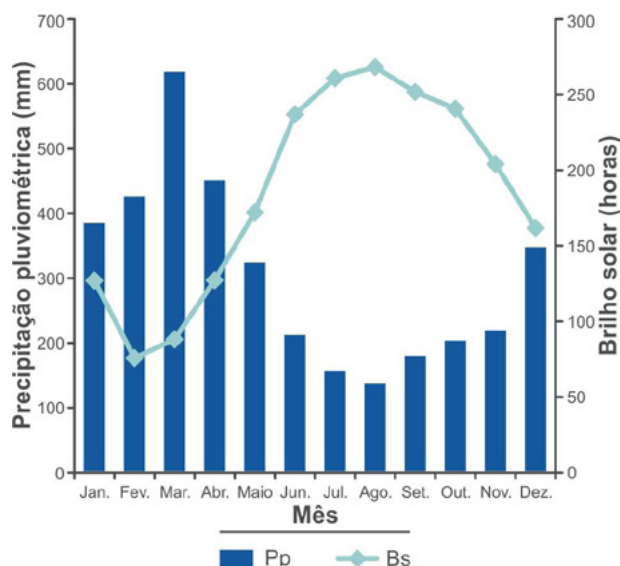
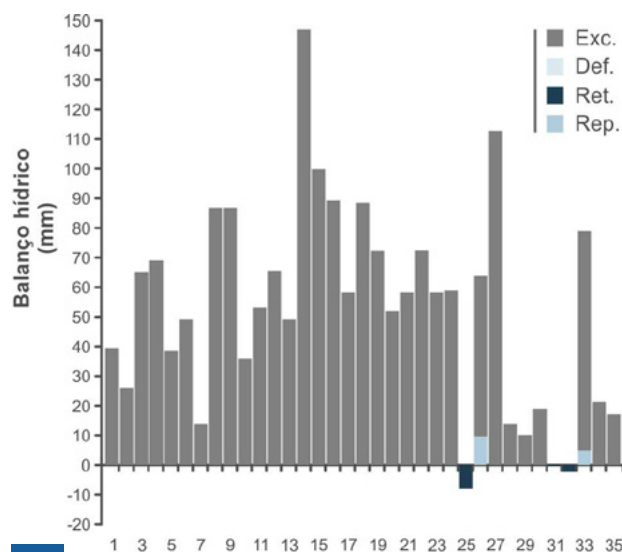


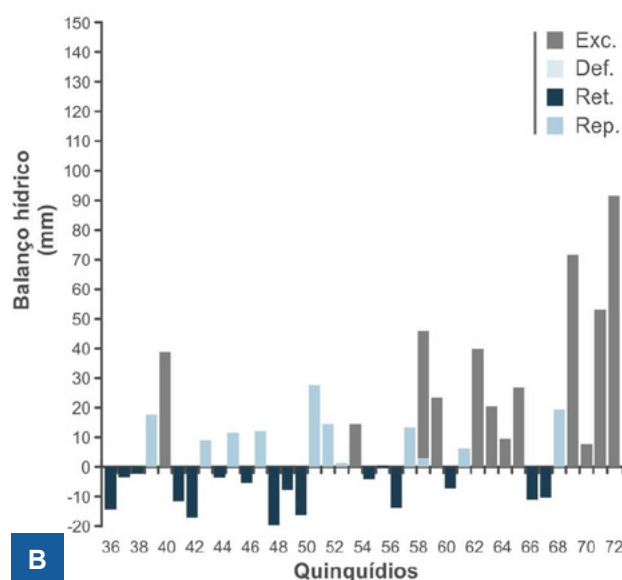
Figura 7. Total mensal de brilho solar (Bs) e de precipitação pluviométrica (Pp) registrados em 2019 na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém, PA.

Os volumes de precipitação pluviométrica observados em Belém são variáveis e consequentemente desempenham papel importante na agricultura, indicando, entre outras funções, os períodos de disponibilidade e de escassez hídrica nas regiões. Assim sendo, uma das formas de se quantificar a água no solo para as plantas é por meio do volume de água precipitada e pelos componentes resultantes do balanço hídrico. Esse sistema consiste em 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 (Varejão-Silva, 2001).

A Figura 8A apresenta o balanço hídrico do solo para a região de estudo, considerando-se períodos de 5 dias e capacidade de retenção de água no solo de 100 mm. No período compreendido entre o primeiro e 24º quinquídios, o total de precipitação pluviométrica foi 30% superior à evapotranspiração potencial, resultando em excedente hídrico de 1.526,5 mm. A partir do 25º quinquídio, em determinados períodos, ocorreram pequenas deficiências hídricas, as quais foram supridas pelas reposições de água no solo. Na Figura 8B, de forma análoga, a partir do 36º quinquídio também se observa em alguns quinquídios registro com pequena deficiência hídrica, porém a maior de todas ocorreu no período do 48º ao 50º quinquídio, totalizando 12,8 mm de deficiência, a qual foi seguida de retirada de água no solo de 41,0 mm e reposição de 27,9 mm.



A



B

Figura 8. Balanço hídrico por quinquídios para região de Belém, PA, em 2019: 1º ao 35º (A) e 36º ao 73º (B) (Exc.: excedente hídrico, Def.: deficiência hídrica, Ret.: retirada de água no solo e Rep.: reposição de água no solo).

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 pluviométrica, evaporação do ar à sombra e brilho solar coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, em 2019.

Tabela 1. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de janeiro de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,5	22,2	26,7	85	22,6	1,7	5,2
2	32,4	23,0	26,5	84	11,0	1,8	5,8
3	33,2	23,1	27,5	79	9,8	2,3	7,4
4	34,0	24,1	28,5	74	12,0	2,4	8,3
5	32,8	24,0	27,0	86	2,8	1,4	6,1
6	32,5	22,8	26,3	87	25,6	1,6	3,7
7	34,0	21,8	25,6	91	1,8	0,4	0,1
8	31,5	22,4	25,3	89	8,0	1,3	2,7
9	31,5	23,4	26,8	77	4,4	2,4	4,8
10	30,5	22,9	25,3	86	0,0	2,0	2,1
11	30,0	20,8	24,2	88	4,4	1,2	0,5
12	29,0	21,8	24,8	85	54,0	1,3	1,2
13	31,5	23,4	26,5	79	0,0	2,0	2,9
14	30,0	23,0	25,9	88	0,8	1,5	3,5
15	27,0	23,4	24,6	91	19,2	0,8	0,0
16	32,0	22,2	26,1	85	15,4	1,9	4,3
17	31,6	23,2	26,8	83	0,0	1,6	7,0
18	32,5	23,1	26,7	86	16,4	1,6	6,0
19	30,5	23,2	25,6	96	19,8	0,6	0,8
20	32,5	23,6	26,5	87	34,2	1,8	6,0
21	32,5	23,6	27,1	85	9,2	0,9	4,5
22	30,5	22,5	25,4	89	11,2	1,2	1,5
23	31,5	22,9	26,4	88	3,6	1,6	4,2
24	31,5	22,8	26,5	87	13,0	1,7	3,9
25	30,5	23,8	26,4	88	17,2	1,9	3,7
26	29,5	23,2	25,8	89	9,8	1,3	3,6
27	32,1	23,6	26,5	81	0,4	1,9	3,5
28	31,6	23,7	26,2	92	19,0	1,7	3,5
29	33,4	22,6	26,6	86	19,8	1,8	8,2
30	33,5	23,1	26,8	84	16,9	2,0	7,5
31	32,9	23,4	27,6	82	4,8	2,4	5,4
Máxima	34,0	24,1	28,5	—	54,0	2,4	8,3
Média	31,6	23,0	26,3	86	—	—	—
Mínima	27,0	20,8	24,2	—	—	—	—
Total	—	—	—	—	387,1	50,0	127,9

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (—): informação não aplicável.

Tabela 2. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de fevereiro de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,5	21,7	26,3	90	2,2	2,2	2,9
2	30,5	23,0	25,9	89	2,6	1,7	1,2
3	30,8	22,6	26,5	86	18,2	1,5	1,2
4	31,5	23,2	26,7	83	0,8	1,8	5,4
5	32,8	22,7	26,5	87	2,2	0,6	0,3
6	31,5	23,9	26,8	88	16,2	1,0	2,4
7	29,5	23,5	25,8	89	42,6	0,8	2,2
8	29,5	22,4	25,9	85	32,4	1,2	2,2
9	32,5	23,5	26,2	86	8,0	1,3	3,6
10	32,4	23,6	25,7	90	9,8	1,5	5,3
11	32,1	23,4	26,9	89	12,0	1,5	5,0
12	31,9	24,0	27,7	83	29,6	1,7	6,0
13	31,5	22,6	26,1	93	9,6	0,8	1,1
14	30,5	22,5	25,9	92	42,0	0,8	2,2
15	30,5	23,4	25,9	92	9,8	1,4	1,1
16	31,5	24,4	27,0	82	0,0	2,0	5,1
17	29,5	24,2	26,5	90	0,0	1,4	1,2
18	31,7	23,1	26,0	93	32,8	0,7	0,1
19	31,5	23,6	26,2	86	7,6	1,6	3,9
20	32,5	24,2	27,5	83	0,0	1,5	5,3
21	31,5	24,2	26,7	85	21,2	1,0	3,4
22	29,2	23,4	25,6	85	44,8	1,4	1,8
23	32,5	23,6	27,5	81	0,0	1,9	6,9
24	31,1	22,9	25,7	87	4,4	1,2	3,3
25	28,5	23,4	25,6	90	15,4	0,9	0,2
26	28,0	22,6	24,2	92	41,0	0,6	0,3
27	29,8	22,2	25,4	89	9,4	1,1	0,9
28	30,0	23,5	26,3	81	12,2	1,8	1,7
29	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	—	—
Máxima	32,8	24,4	27,7	—	44,8	2,2	6,9
Média	31,0	23,3	26,2	87	—	—	—
Mínima	28,0	21,7	24,2	—	—	—	—
Total	—	—	—	—	426,8	36,9	76,2

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (—): informação não aplicável.

Tabela 3. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de março de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	27,5	23,2	25,3	89	0,2	0,7	1,2
2	30,5	21,1	26,1	86	16,6	1,8	7,9
3	30,5	23,4	25,9	89	1,0	1,5	2,6
4	31,6	22,6	26,6	78	3,2	2,0	1,8
5	30,5	23,9	26,2	88	9,8	0,8	3,6
6	31,5	22,6	25,9	88	35,0	1,6	2,5
7	30,0	22,1	25,2	93	87,0	1,1	0,8
8	31,5	23,2	26,3	92	0,2	1,2	2,4
9	32,5	23,4	26,8	88	15,8	1,3	6,0
10	31,2	23,2	25,9	90	23,4	1,3	4,9
11	31,4	23,1	26,1	93	36,2	1,3	2,0
12	31,0	23,7	26,5	91	39,8	1,0	2,5
13	31,7	23,0	26,4	88	60,2	1,3	3,4
14	32,0	23,9	26,4	86	13,2	1,5	3,5
15	31,5	24,2	27,3	82	2,6	1,5	4,5
16	32,0	23,8	27,1	80	0,0	2,2	3,8
17	30,0	23,6	26,4	86	0,4	1,4	2,2
18	29,5	23,7	26,0	88	5,4	1,0	2,6
19	30,0	23,1	26,1	90	21,4	0,8	2,4
20	31,3	23,6	26,4	92	44,6	1,0	1,2
21	33,5	23,8	26,3	91	31,8	0,9	0,4
22	29,0	23,9	25,6	92	2,6	0,8	0,0
23	29,5	23,2	26,0	89	29,0	1,4	0,0
24	29,2	22,7	25,6	89	0,2	1,0	0,4
25	30,2	23,0	25,8	91	5,4	0,6	1,4
26	30,9	23,1	25,7	92	33,2	1,0	2,1
27	32,3	24,0	26,6	90	28,0	1,2	3,8
28	31,9	23,5	26,6	90	15,8	1,0	4,4
29	32,5	23,7	26,9	87	28,2	1,4	5,6
30	31,4	24,0	26,8	87	12,8	1,2	5,6
31	29,5	24,1	26,1	88	19,2	1,7	3,3
Máxima	33,5	24,2	27,3	93	87,0	2,2	0,0
Média	30,9	23,3	26,2	88	–	–	–
Mínima	27,5	21,1	25,2	78	–	–	–
Total	–	–	–	–	622,2	38,5	88,8

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 4. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de abril de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	29,5	24,0	25,8	93	13,4	0,4	0,1
2	27,5	24,2	26,1	88	22,8	1,3	2,0
3	30,5	24,5	27,2	79	0,0	1,7	4,5
4	31,5	22,0	25,0	93	7,0	1,1	0,1
5	31,4	23,8	26,3	91	41,4	1,3	2,2
6	30,5	23,5	26,4	87	10,8	1,1	3,9
7	31,4	23,5	26,0	93	42,8	0,9	1,5
8	31,7	22,7	26,6	88	2,6	1,4	3,0
9	30,7	24,2	26,5	92	6,6	0,9	2,5
10	32,3	23,9	26,8	88	2,6	2,1	3,8
11	29,5	24,0	26,1	90	0,0	1,2	1,6
12	33,9	23,7	27,4	86	5,6	2,3	8,8
13	32,0	24,5	27,4	88	5,6	1,4	5,7
14	32,5	23,2	25,7	91	41,8	1,2	3,8
15	32,5	23,2	26,6	90	19,4	1,4	3,4
16	32,0	23,8	26,6	88	43,2	1,3	4,9
17	31,5	24,2	27,2	89	3,2	1,8	5,7
18	32,0	24,6	27,3	85	0,0	2,0	7,7
19	32,5	23,9	27,3	80	31,2	1,7	4,9
20	31,5	23,7	26,9	83	9,4	1,6	5,1
21	30,5	24,3	27,3	82	1,8	1,4	6,1
22	31,5	24,4	26,9	89	23,6	1,3	4,6
23	31,9	24,1	26,9	90	21,2	1,2	3,7
24	31,0	24,0	26,6	87	25,0	1,7	5,5
25	31,7	23,8	26,7	87	0,6	1,3	6,6
26	33,5	24,3	27,6	85	34,0	2,1	7,3
27	32,0	24,2	27,4	88	7,8	1,8	7,1
28	32,5	24,1	27,1	81	5,0	2,0	4,7
29	32,4	24,4	27,1	88	0,0	1,2	2,7
30	30,0	24,6	26,6	86	26,0	1,6	4,0
31	–	–	–	–	–	–	–
Máxima	33,9	24,6	27,6	–	43,2	43,7	8,8
Média	31,5	23,9	26,7	87	–	–	–
Mínima	27,5	22,0	25,0	–	–	–	–
Total	–	–	–	–	454,4	43,7	127,5

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 5. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de maio de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,4	23,8	27,2	88	0,0	1,6	4,2
2	31,5	24,6	26,9	89	1,6	1,2	3,5
3	33,4	24,4	27,6	79	6,4	2,2	8,1
4	33,5	24,1	27,5	82	0,0	2,0	6,9
5	32,5	23,5	27,0	83	0,6	2,0	5,2
6	33,5	23,6	27,1	82	11,8	1,8	6,3
7	31,5	23,3	26,0	91	7,0	1,0	2,3
8	33,0	23,8	27,2	79	46,6	2,3	9,1
9	32,5	23,0	26,6	83	3,0	1,6	7,6
10	33,0	23,4	26,4	84	21,4	1,9	5,0
11	33,5	24,0	26,9	83	35,6	1,6	5,7
12	29,5	23,8	26,1	90	83,0	0,6	1,0
13	32,5	23,6	27,0	89	4,6	1,4	4,4
14	32,7	24,4	27,8	82	6,0	2,1	8,4
15	32,5	24,2	27,4	87	0,0	1,9	4,9
16	32,5	23,8	27,3	87	12,0	1,2	3,9
17	29,8	23,6	25,9	89	5,8	0,9	1,9
18	30,5	24,0	26,5	86	8,8	1,4	1,4
19	31,9	24,2	27,3	82	1,2	1,7	6,4
20	31,5	24,4	26,7	87	0,4	1,2	3,9
21	32,5	23,9	26,9	82	2,2	1,7	3,1
22	33,0	22,7	26,3	83	0,2	1,7	7,1
23	33,0	23,2	27,6	76	19,2	2,6	9,6
24	32,6	24,2	27,8	77	0,0	2,5	8,8
25	33,5	24,0	27,4	81	6,4	2,4	8,8
26	32,5	23,8	27,2	90	2,2	1,6	6,1
27	32,5	23,4	27,6	87	3,9	1,7	3,0
28	32,5	22,6	26,3	88	23,2	1,3	4,9
29	34,1	23,6	27,3	79	6,4	1,9	7,9
30	32,8	23,3	27,1	82	0,0	1,6	7,4
31	32,3	24,0	27,0	90	5,2	1,7	5,8
Máxima	34,1	24,6	27,8	–	83,0	2,6	9,6
Média	32,4	23,7	27,0	84	–	–	–
Mínima	29,5	22,6	25,9	–	–	–	–
Total	–	–	–	–	324,7	52,3	172,6

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 6. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de junho de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,5	22,2	26,7	85	22,6	1,7	5,2
2	32,4	23,0	26,5	84	11,0	1,8	5,8
3	33,2	23,1	27,5	79	9,8	2,3	7,4
4	34,0	24,1	28,5	74	12,0	2,4	8,3
5	32,8	24,0	27,0	86	2,8	1,4	6,1
6	32,5	22,8	26,3	87	25,6	1,6	3,7
7	34,0	21,8	25,6	91	1,8	0,4	0,1
8	31,5	22,4	25,3	89	8,0	1,3	2,7
9	31,5	23,4	26,8	77	4,4	2,4	4,8
10	30,5	22,9	25,3	86	0,0	2,0	2,1
11	30,0	20,8	24,2	88	4,4	1,2	0,5
12	29,0	21,8	24,8	85	54,0	1,3	1,2
13	31,5	23,4	26,5	79	0,0	2,0	2,9
14	30,0	23,0	25,9	88	0,8	1,5	3,5
15	27,0	23,4	24,6	91	19,2	0,8	0,0
16	32,0	22,2	26,1	85	15,4	1,9	4,3
17	31,6	23,2	26,8	83	0,0	1,6	7,0
18	32,5	23,1	26,7	86	16,4	1,6	6,0
19	30,5	23,2	25,6	96	19,8	0,6	0,8
20	32,5	23,6	26,5	87	34,2	1,8	6,0
21	32,5	23,6	27,1	85	9,2	0,9	4,5
22	30,5	22,5	25,4	89	11,2	1,2	1,5
23	31,5	22,9	26,4	88	3,6	1,6	4,2
24	31,5	22,8	26,5	87	13,0	1,7	3,9
25	30,5	23,8	26,4	88	17,2	1,9	3,7
26	29,5	23,2	25,8	89	9,8	1,3	3,6
27	32,1	23,6	26,5	81	0,4	1,9	3,5
28	31,6	23,7	26,2	92	19,0	1,7	3,5
29	33,4	22,6	26,6	86	19,8	1,8	8,2
30	33,5	23,1	26,8	84	16,9	2,0	7,5
31	32,9	23,4	27,6	82	4,8	2,4	5,4
Máxima	34,0	24,1	28,5	–	54,0	2,4	8,3
Média	31,6	23,0	26,3	86	–	–	–
Mínima	27,0	20,8	24,2	–	–	–	–
Total	–	–	–	–	387,1	50,0	127,9

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 7. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de julho de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,9	23,2	27,8	73	12,6	2,6	9,8
2	33,0	22,8	26,5	82	0,0	2,1	8,0
3	33,4	23,2	27,3	77	3,6	2,3	8,6
4	32,4	23,4	27,0	80	0,4	1,9	8,4
5	33,5	23,4	28,1	76	18,6	2,6	9,8
6	33,5	23,8	28,3	72	0,0	2,8	9,9
7	32,5	22,8	26,8	79	0,0	3,0	6,4
8	32,6	23,6	27,5	73	0,9	3,3	10,3
9	32,5	23,3	27,2	76	0,0	2,0	7,8
10	33,0	23,4	26,8	83	0,4	2,3	8,8
11	32,0	23,3	26,5	79	7,5	1,9	4,9
12	33,0	23,1	26,9	78	0,0	2,2	9,9
13	32,0	23,0	25,8	87	2,4	1,5	4,0
14	32,4	23,4	27,5	73	32,4	2,3	9,4
15	32,9	22,6	27,3	70	0,0	2,7	9,8
16	33,0	22,3	26,0	84	0,0	2,0	7,6
17	33,2	22,5	25,9	86	31,4	1,9	7,4
18	31,3	22,6	25,8	84	18,4	1,7	7,3
19	32,0	23,0	26,8	77	8,6	2,3	7,8
20	32,0	22,8	26,4	78	0,0	2,5	7,4
21	32,5	23,1	26,4	78	1,2	2,2	7,1
22	32,5	22,6	27,6	74	8,0	2,3	10,3
23	33,0	23,0	27,8	75	0,0	3,0	10,5
24	33,0	23,6	27,6	72	0,0	2,8	9,4
25	33,5	23,6	27,8	72	0,0	2,5	8,5
26	32,5	24,4	27,9	75	0,0	3,0	9,3
27	33,5	23,8	27,1	78	0,0	2,4	9,2
28	33,4	22,5	26,5	81	1,4	2,2	9,0
29	33,0	23,6	27,0	80	0,0	2,4	9,8
30	33,0	23,4	26,8	81	3,0	1,7	5,8
31	33,7	23,5	27,4	76	5,8	2,7	8,8
Máxima	33,7	24,4	28,3	—	32,4	3,3	10,5
Média	32,8	23,2	27,0	78	—	—	—
Mínima	31,3	22,3	25,8	—	—	—	—
Total	—	—	—	—	156,6	73,1	261,0

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (—): informação não aplicável.

Tabela 8. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de agosto de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,9	23,4	27,7	72	3,0	3,3	9,2
2	33,5	23,4	26,9	80	14,8	2,5	9,5
3	33,5	23,6	28,2	74	4,2	3,1	9,9
4	34,5	23,3	27,6	78	0,0	2,4	7,5
5	33,5	22,8	26,6	83	8,0	2,2	7,7
6	33,0	22,6	26,4	79	1,2	2,8	7,5
7	33,0	22,6	26,4	79	2,4	2,9	8,8
8	33,0	23,4	27,7	72	4,8	2,4	5,5
9	34,2	23,7	28,3	65	0,0	3,2	7,9
10	33,5	23,6	28,1	70	0,0	2,8	9,1
11	33,6	24,2	28,5	71	0,0	2,4	10,0
12	34,5	23,8	27,0	80	0,0	2,7	7,4
13	33,7	23,2	28,0	74	34,0	2,6	8,6
14	33,5	22,0	26,1	83	0,0	2,2	9,3
15	33,0	22,6	26,4	80	10,4	1,9	9,2
16	32,8	23,6	27,6	74	6,8	2,7	9,0
17	33,5	24,0	27,8	70	0,0	3,2	10,5
18	33,2	23,2	26,2	87	0,0	3,0	10,3
19	33,0	23,3	27,1	85	0,0	2,4	10,0
20	33,5	23,2	27,4	78	17,6	2,2	9,3
21	33,0	23,3	27,1	79	4,6	1,8	7,5
22	32,5	22,4	26,1	83	0,4	1,8	7,6
23	31,5	22,6	26,2	79	10,8	1,8	6,8
24	33,5	23,0	27,7	73	0,0	1,6	10,2
25	33,5	23,8	28,1	71	0,0	2,9	10,0
26	33,5	23,0	26,7	79	2,0	2,1	8,2
27	33,5	23,2	27,7	72	0,0	2,5	9,3
28	33,5	24,0	28,0	74	0,0	2,8	9,4
29	33,5	23,2	27,0	83	0,0	2,1	7,3
30	33,4	23,3	26,9	79	0,0	2,1	8,6
31	33,5	23,0	27,1	75	12,2	2,5	8,4
Máxima	34,5	24,2	28,5	—	34,0	3,3	10,5
Média	33,4	23,2	27,2	77	—	—	—
Mínima	31,5	22,0	26,1	—	—	—	—
Total	—	—	—	—	137,2	76,9	269,5

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (—): informação não aplicável.

Tabela 9. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de setembro de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,0	23,6	27,5	81	0,0	2,3	7,1
2	32,6	24,0	27,4	81	0,6	2,5	8,4
3	34,3	24,4	28,2	77	0,1	2,8	9,5
4	33,4	23,4	28,1	70	0,0	3,4	9,9
5	33,1	22,9	27,8	68	0,0	3,6	7,7
6	33,5	22,6	26,8	82	0,0	2,4	8,6
7	34,0	23,2	27,0	81	0,0	2,3	7,9
8	33,5	23,0	26,9	82	46,4	1,7	7,3
9	33,5	23,4	27,5	80	5,2	2,5	9,2
10	34,5	24,1	28,6	70	0,9	3,2	10,2
11	33,5	23,0	28,1	70	0,0	3,0	10,2
12	34,5	23,5	28,4	67	0,0	3,3	9,6
13	33,2	24,2	27,6	81	0,0	2,2	6,9
14	33,5	23,6	26,9	83	14,0	1,2	7,3
15	33,2	23,4	27,8	74	13,6	3,4	9,0
16	34,0	23,2	27,3	80	0,0	2,4	9,0
17	33,5	22,9	26,6	81	17,8	1,8	6,5
18	33,6	23,4	27,8	74	22,8	2,8	8,5
19	34,6	23,0	28,2	67	0,2	3,8	9,7
20	33,8	23,2	27,6	80	0,0	2,3	7,8
21	34,0	23,6	28,2	70	3,8	3,2	9,6
22	34,0	23,6	28,3	70	0,0	1,2	9,2
23	31,5	23,9	28,0	72	0,0	3,0	8,3
24	34,0	23,1	26,9	79	3,0	2,3	9,4
25	32,0	23,4	27,0	81	34,2	2,2	7,2
26	32,5	22,9	27,2	74	0,0	2,2	2,8
27	34,0	21,0	27,5	74	1,0	2,7	8,9
28	34,5	23,6	28,3	71	18,6	2,7	8,7
29	33,5	23,6	28,3	68	0,0	2,6	8,1
30	33,5	23,4	28,2	68	0,0	3,3	9,0
31	–	–	–	–	–	–	–
Máxima	34,6	24,4	28,6	–	46,4	3,8	10,2
Média	33,5	23,3	27,7	75	–	–	–
Mínima	31,5	21,0	26,6	–	–	–	–
Total	–	–	–	–	182,2	78,3	251,5

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 10. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de outubro de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,8	23,4	27,5	77	0,0	2,4	10,1
2	33,5	23,0	27,9	70	3,0	3,1	9,2
3	34,0	23,3	27,5	76	0,0	2,4	9,5
4	33,0	22,8	27,5	73	23,9	3,4	8,1
5	33,5	23,2	28,2	72	0,0	3,2	9,9
6	33,4	23,5	27,5	77	0,0	2,6	7,2
7	33,2	22,9	28,0	67	0,0	3,4	10,2
8	33,4	23,3	27,5	80	0,0	2,0	6,0
9	33,0	23,2	27,7	71	3,8	3,0	8,0
10	33,9	22,4	27,9	68	0,0	3,6	9,2
11	33,0	23,4	27,6	76	0,0	2,5	8,5
12	30,5	23,0	27,2	72	4,4	3,8	9,0
13	33,6	23,6	27,7	82	4,4	1,5	8,3
14	33,0	23,4	27,6	77	16,1	3,0	9,0
15	33,0	22,6	27,5	74	0,2	2,7	6,1
16	32,8	23,6	27,0	88	6,2	2,1	6,7
17	32,5	22,9	26,4	84	8,6	2,0	7,5
18	32,1	22,8	26,8	81	52,0	2,0	6,2
19	32,5	23,2	27,1	86	3,8	2,2	6,6
20	32,4	23,4	28,0	73	17,0	3,3	7,4
21	33,4	23,4	28,0	71	0,0	4,1	10,7
22	32,8	22,5	26,5	81	0,0	2,7	8,5
23	30,7	22,8	26,4	83	37,0	1,8	2,0
24	33,2	23,2	28,1	71	0,0	3,5	10,9
25	32,6	23,3	27,2	77	0,0	2,7	9,3
26	33,5	23,8	27,9	75	5,0	2,8	8,2
27	33,5	23,6	28,3	72	4,6	2,8	9,4
28	33,4	23,4	27,2	84	0,0	2,5	8,0
29	32,3	22,4	26,9	77	2,2	2,2	5,5
30	33,4	23,1	27,1	79	10,2	2,4	6,7
31	32,6	23,4	27,6	75	2,0	3,3	7,9
Máxima	34,0	23,8	28,3	–	52,0	4,1	10,9
Média	33,0	23,2	27,5	76	–	–	–
Mínima	30,5	22,4	26,4	–	–	–	–
Total	–	–	–	–	204,4	85,0	249,8

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 11. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de novembro de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	34,5	23,2	27,6	79	0,0	2,8	6,1
2	33,0	23,4	28,1	71	11,6	3,5	6,9
3	33,0	23,0	27,1	78	0,0	2,5	6,4
4	30,5	23,9	27,4	77	0,0	2,1	6,4
5	33,5	23,0	27,9	77	19,6	3,3	9,1
6	33,5	24,0	27,9	79	0,0	3,0	9,7
7	34,0	23,3	26,9	80	0,0	2,4	7,9
8	32,5	23,9	26,8	86	18,0	1,6	3,1
9	32,0	23,6	26,7	88	7,0	1,5	4,4
10	34,0	23,4	27,4	80	30,4	2,2	6,9
11	32,5	23,8	27,8	75	4,2	2,6	7,2
12	32,5	23,6	27,9	72	1,2	2,1	6,3
13	33,5	23,8	27,3	85	0,0	2,5	7,4
14	33,0	23,3	27,6	73	23,8	2,3	6,9
15	33,5	24,0	28,2	76	16,4	2,8	9,8
16	32,5	23,4	26,5	83	0,0	2,2	4,1
17	32,5	23,6	27,3	82	12,6	1,9	4,9
18	33,5	24,3	28,0	79	2,6	2,1	5,5
19	33,5	23,6	27,4	85	1,2	1,9	6,1
20	33,5	23,2	27,6	76	7,0	2,3	4,5
21	34,0	23,4	26,2	88	4,2	1,1	0,3
22	33,0	22,6	26,2	88	12,6	1,4	4,1
23	33,5	22,8	28,1	74	24,2	2,9	9,4
24	33,5	23,8	27,6	79	0,0	3,2	10,4
25	34,5	24,1	28,3	74	11,6	3,0	7,6
26	34,5	23,6	28,2	76	0,2	2,6	6,7
27	34,6	23,8	28,5	71	0,0	3,3	9,4
28	34,7	24,0	27,9	79	0,0	3,0	9,7
29	33,9	24,0	27,9	79	12,0	3,1	10,1
30	34,0	23,9	28,1	75	0,0	3,1	7,3
31	–	–	–	–	–	–	–
Máxima	34,7	24,3	28,5	–	30,4	3,5	10,4
Média	33,4	23,6	27,6	79	–	–	–
Mínima	30,5	22,6	26,2	–	–	–	–
Total	–	–	–	–	220,4	74,3	204,6

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 12. Dados meteorológicos⁽¹⁾ diários do mês de dezembro de 2019 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Dia	Tx	Tn	T	UR	Pp	Ev	Bs
1	34,5	24,0	28,3	69	0,0	3,1	8,5
2	34,7	23,8	28,5	70	0,0	3,2	8,2
3	33,5	24,4	28,0	79	0,0	2,2	7,5
4	33,0	24,4	27,6	79	6,2	2,9	6,7
5	33,0	23,2	27,4	72	3,4	3,4	6,2
6	34,2	23,9	28,0	72	0,0	3,1	7,0
7	33,5	23,6	28,0	74	0,0	3,9	9,7
8	34,0	24,0	28,2	72	0,0	2,9	7,8
9	33,5	24,0	27,6	77	0,0	2,3	7,8
10	33,0	23,4	26,4	89	21,6	1,6	2,1
11	33,0	23,4	26,9	85	21,2	2,2	5,3
12	32,5	22,6	26,0	85	0,2	2,2	6,2
13	33,5	22,8	27,5	82	21,6	1,9	5,9
14	33,0	23,8	26,9	85	7,0	2,1	5,9
15	33,0	23,5	26,7	84	2,8	1,9	3,8
16	32,5	22,9	26,5	84	58,0	1,6	4,2
17	32,5	23,6	26,8	82	12,0	1,2	6,2
18	32,5	23,9	27,3	79	0,8	2,5	3,6
19	33,5	23,8	27,6	76	0,0	2,0	6,4
20	33,6	23,6	26,8	84	8,0	1,8	3,8
21	33,0	23,0	26,6	86	4,8	1,5	4,5
22	31,5	23,5	26,2	85	1,0	1,0	1,3
23	33,5	24,1	28,0	78	52,2	2,0	5,0
24	33,5	24,0	27,9	81	0,3	1,9	5,5
25	33,5	24,0	27,6	81	16,6	1,9	4,7
26	32,5	23,4	26,3	84	0,8	1,4	5,4
27	32,5	24,0	26,7	89	15,4	2,4	2,9
28	33,0	24,5	27,7	82	33,6	0,8	5,7
29	32,5	23,8	25,9	91	6,0	1,5	6,8
30	30,5	23,6	26,4	88	22,2	1,8	0,1
31	28,0	22,3	24,9	91	30,4	0,3	0,0
Máxima	34,7	24,5	28,5	–	58,0	3,9	9,7
Média	32,9	23,6	27,1	81	–	–	–
Mínima	28,0	22,3	24,9	–	–	–	–
Total	–	–	–	–	346,1	64,5	164,7

⁽¹⁾ Tx: temperatura máxima do ar (°C); Tn: temperatura mínima do ar (°C); temperatura média do ar (°C); UR: umidade relativa do ar (%); Pp: precipitação pluviométrica (mm); Ev: evaporação do ar à sombra (mm); Bs: brilho solar (horas e décimos).

Traço (–): informação não aplicável.

Considerações gerais

No município de Belém, dentre as variáveis meteorológicas que mais interferem no desenvolvimento das plantas, destaca-se a precipitação pluviométrica, por apresentar maior variabilidade em relação a outros elementos climáticos. Assim sendo, durante o ano de 2019, foram observados, na estação chuvosa, elevados registros de precipitação pluviométrica e a ocorrência de excedentes hídricos, enquanto, no período de estiagem, ocorreu volume de chuva em menor quantidade do que na estação chuvosa, além de reduzidos déficits hídricos, os quais foram supridos pela reposição de água no solo.

Referências

- ALENCAR, L. P. de; SEDIYAMA, G. C.; MANTOVANI, E. C. Estimativa da Evapotranspiração de Referência (Eto Padrão FAO) para Minas Gerais, na ausência de alguns dados climáticos. **Revista de Engenharia Agrícola**, v. 35, n. 1, p. 39-50, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9ad0/bb4e3a7a383230ea9ef3bdbb4161fbb7597c.pdf>. Acesso em: 4 maio 2023.
- ALFAIA, J. P. de; BLANCO, D. G.; PACHECO, N. A.; NORONHA, A. C. da S. Incidência de Cochonilhas em Camucazeiro (*Myrciaria dubis*) em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19.; SEMINÁRIO DE PÓS GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 3., 2015, Belém, PA. **Anais [...]**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. p. 120-123. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128652/1/Pibic2015-25.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guide lines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56). Disponível em: <https://www.fao.org/3/x0490e/x0490e00.htm>. Acesso em: 4 maio 2023.
- BASTOS, T. X. O Estado atual dos conhecimentos das Condições Climáticas da Amazônia Brasileira. **Boletim Técnico. IPEAN**, n. 54, p. 68-122, 1972. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/394286>. Acesso: 7 jan. 2022.
- BASTOS, T. X.; CHAIB FILHO, H.; DINIZ, T. D. de A.; LOBATO, V. H. de B. L. Flutuação das chuvas na região de Belém em distintos intervalos de tempo. Período 1967-1983. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Resumos [...]**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1984. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 31). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/394815>. Acesso em: 15 maio 2023.
- BASTOS, T. X.; COELHO, M. R.; PACHECO, N. A.; CREÃO, L. G. C. **Zoneamento agroclimático para cultura da mandioca no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008b. 26 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 322). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/389485>. Acesso em: 16 fev. 2023.
- BASTOS, T. X.; MARQUES, A. F. S.; ROCHA, M. do S. da S.; OLIVEIRA, R. P. de; SÁ, T. D. de A. Chuvas máximas de 24 horas em Belém, probabilidade de ocorrência e tempo de retorno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10.; CONGRESSO DA FLISMET, 8., 1998, Brasília, DF. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SBMET, 1998. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/986631>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- BASTOS, T. X.; OLIVEIRA, M. S. P. de; MÜLLER, A. A.; MASCARENHAS, R. E. B.; PACHECO, N. A.; SILVA, G. de F. G. da. Zoneamento de riscos climático para cultura do dendezeiro no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 3, 2001. Disponível em: www.sbagro.org/files/biblioteca/1495.pdf. Acesso em: 22 maio 2022.
- BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A. **Chuvas máximas diárias em Belém – Período: 1967-2005**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 268). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/903030>. Acesso em: 17 mar. 2023.
- BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; MONTEIRO, D. C. A. **Zoneamento agroclimático para pimenteira-do-reino no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008a. 23 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 321). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/410082>. Acesso em: 16 fev. 2023.
- 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: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/389773>. Acesso em: 20 dez. 2020.

CARDON, D.; MALTEZ, M. G.; BASTOS, T.; DINIZ, T. D. de A. S. **14 Anos de Medidas Meteorológicas em Belém**. Belém, PA: Universidade Federal do Pará, 1987. 29 p.

COHEN, J. C. P. **Um estudo observacional de linhas de instabilidade na Amazônia**. 1989. 174 p. Dissertação (Mestrado Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo. Disponível em: <http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/MTC-m13@80/2005/08.18.17.31/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2023.

CORDEIRO, A. H. F.; PACHECO, N. A. Relação entre a precipitação acumulada mensal e radiação de onda longa no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju, SE. **Anais [...]**. Aracaju: SBA, 2007. Disponível em: www.sbagro.org/files/biblioteca/3686.pdf. Acesso em: 01 fev. 2023.

COSTA, A. C. L. da; RODRIGUES, H. J. B.; SILVA JUNIOR, J. de A.; NUNES, B. L. E. C.; MORAES, B. C.; COSTA, B. A. da C.; CUNHA, A. C. da; MEIR, P.; MALHI, Y. Variabilidade horária, Diária e Sazonal da Frequência e Intensidade de Precipitação em uma Floresta Tropical Chuvosa na Amazônia Brasileira. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 04, p. 1290-1302, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbge/article/viewFile/234027/305/74>. Acesso em: 27 mar. 2023.

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, 1986. v. 1, p. 68-74. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36). Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/394706>. Acesso em: 11 nov. 2021.

FERREIRA, A. G.; MELLO, 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 Climatologia**, v.1, n.1, p. 15-28, 2005. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/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 Amazonica**, v. 28, n. 2, p. 101-126, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/NVRbNsn7P5z4hjtFNmMjLjx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2023.

INMET (Brasil). **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990**. Brasília, DF, 2009.

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, p. 84-102, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/31402>. Acesso em: 6 mar. 2022.

MEDEIROS, R. M. de; MATOS, R. M. de; SILVA, P. F. da; SILVA, J. A. S. da; FRANCISCO, P. R. M. Caracterização Climática e Diagnóstico da Aptidão Agroclimática de Culturas para Barbalha – Ceará. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 461-476, 2015. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/00p/biosfera/article/view/1766>. Acesso em: 16 fev. 2023.

MORAES, B. C. de; COSTA, J. M. N. da; COSTA, A. C. L. da; COSTA, M. H. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 2, p. 207-214, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/3hcq8XkDqNqvqYFqTxkCXgB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 mar. 2013.

MORAES, D. S.; FILHO, F.M. Contribuição das chuvas do período da tarde em Belém e possíveis relações com a Normal Climatológica. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 14, v. 23, p. 17-32, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/58364>. Acesso em: 28 mar. 2023.

NOBRE, C. A.; OBREGON, G. O.; MARENGO, J. A.; FU, R.; PROVEDA, G. Características do Clima Amazônico: Aspectos Principais. In: KELLER, M.; BUSTAMANTE, M.; GASH, J.; DIAS, P. S. (ed.). **Amazônia and Global Change**. Washington, D. C.: American Geophysical Union, 2009. p. 149-162. (Geophysical Monograph Series, 186). Disponível em: https://daac.ornl.gov/LBA/lbaconferencia/amazonia_global_change/10/Caracteristicas_Nobre.pdf. Acesso em: 23 fev. 2023.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. Análise da temperatura do ar na região de Belém, PA (1967 a 2006). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju: SBA, 2007. Disponível em: <http://www.sbagro.org/files/biblioteca/2668.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X.; CREÃO, L. G. C. **Boletim Agrometeorológico 2008 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 37 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 362). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/697145>. Acesso em: 14 dez. 2021.

PACHECO, N. A.; SANTIAGO, A. V.; CASTRO, A. R. da C. **Boletim agrometeorológico de 2014 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2022a. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 469). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1139807>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PACHECO, N. A.; SANTIAGO, A. V.; CASTRO, A. R. da C. **Boletim Agrometeorológico de 2015 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2022b. 39 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 472). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1147010>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDYAMA, 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. 478 p.

ROCHA, V. M.; CORREIA, F. W. S.; SILVA, P. R. T. da; GOMES, W. B.; VERGASTA, L. A.; MOURA, R. G. de; TRINDADE, M. da C. P.; PEDROSA, L.; SILVA, J. J. S. da. Reciclagem de Precipitação na Bacia Amazônica: O Papel do Transporte de Umidade e da Evapotranspiração da Superfície. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n. 3, p. 387-398, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/53XZYdjvScP4gpVGZ3mp34k/?lang=pt#>. Acesso em: 3 jul. 2023.

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

SANTIAGO, A. V.; RIBEIRO, V. C.; COSTA, J. F.; PACHECO, N. A. Variabilidade e intensidade das chuvas em Belém-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 17., 2011, Guarapari. **Riscos climáticos e cenários agrícolas futuros: anais**. Guarapari: Incaper, 2011. 1 CD-ROM. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1153371>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SANTOS, A. R. A. dos. **Análise das tendências da chuva e das temperaturas extremas na região de Belém (PA)**. 1993. 124 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-20181127-155546/publico/SantosAdrioseoRaimundoAlvesDos.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.

SANTOS, S. R. Q. dos; BRAGA, C. C.; CAMPOS, T. L. de O. B.; BRITO, I. B. de; SANTOS, A. P. dos. Variabilidade da Precipitação no Estado do Pará por meio de Análises em Componentes Principais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 3, p. 615-627, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/viewFile/233178/27061>. Acesso em: 27 mar. 2023.

SOUSA, F. B. de; CARVALHO, A. A. de; SILVA, H. J. F. da; SIMÕES NETO, B. Análises de Precipitação da Cidade de Belém. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 13., 2011, Guarapari. **Resumos...** Guarapari: SBA, 2011. Disponível em: <http://www.sbagro.org/files/biblioteca/3691.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SOUZA, E. V. B. de; FERREIRA, D. B. da S. Climatologia Regional da Precipitação no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ano 9, v. 12, p. 84-103, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/31402>. Acesso em: 13 out. 2022.

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

