

DOCUMENTOS

463

ISSN 1983-0513
Outubro / 2021

Boletim agrometeorológico de 2010 para Belém, PA



Embrapa

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

DOCUMENTOS 463

Boletim agrometeorológico de 2010 para Belém, PA

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

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

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

Embrapa Amazônia Oriental

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

Comitê Local de Publicação

Presidente

Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva

Luciana Gatto Brito

Membros

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

Supervisão editorial e revisão de texto

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica

Andréa Liliane Pereira da Silva

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

**Tratamento de fotografias e editoração
eletrônica**

Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa:

Marcio Luis Saraiva Pinto

1ª edição

Publicação digital - PDF (2021)

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Pachêco, Nilza Araujo.

Boletim agrometeorológico de 2010 para Belém, PA / Nilza Araujo Pacheco,
Alailson Venceslau Santiago, Allison Reynaldo da Costa Castro – Belém, PA :
Embrapa Amazônia Oriental, 2021.

34 p. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 463).

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

CDD 630.2515098115

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

© Embrapa, 2021

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

Os autores agradecem a todos que contribuíram para a concretização do *Boletim agrometeorológico 2010, Belém, PA*, em especial ao técnico Reginaldo Ramos Frazão (atualmente aposentado), pela coleta dos dados meteorológicos na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental e pelo processamento dos dados meteorológicos no Laboratório de Agrometeorologia desta Unidade.

Os autores também aproveitam este espaço de agradecimento para prestar homenagem à memória da pesquisadora Therezinha Xavier Bastos por ter sido a pioneira na disponibilização dos boletins agrometeorológicos elaborados no Laboratório de Agrometeorologia desta instituição e pela valiosa contribuição para as pesquisas na área ambiental e principalmente em Agrometeorologia.

Apresentação

A Embrapa Amazônia Oriental lança mais uma publicação referente à série de boletins agrometeorológicos de Belém, resultado dos esforços dos componentes do Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental, que vem dando continuidade à coleta de dados meteorológicos, iniciada em 1967, em sua estação de superfície situada no município de Belém, PA.

O *Boletim agrometeorológico de 2010 para Belém* contém dados diários de temperatura máxima, média e mínima do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação (evaporímetro de Piché) e brilho solar. Constam também nesta publicação uma análise comparativa dos dados médios mensais de temperatura máxima, média e mínima do ar, precipitação pluviométrica e brilho solar em relação à média climática do período 1967–2009, bem como uma análise da disponibilidade hídrica para agricultura.

Este trabalho vem contribuir para diversos seguimentos da sociedade, principalmente os relacionados à agricultura, uma vez que essas informações são fundamentais para, dentre outros fins, analisar e caracterizar o clima, subsidiar zoneamentos agrícolas e de risco climático e servir de instrumento para elaboração de trabalhos técnicos e científicos.

Walkymario de Paulo Lemos
Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Introdução	11
Metodologia	11
Aspectos gerais do clima	13
Condições agrometeorológicas	18
Informações meteorológicas	19
Considerações gerais	32
Referências	33

Introdução

A variabilidade dos elementos meteorológicos é considerada um dos fatores de grande importância para agricultura, considerando que alterações extremas no clima, como temperaturas elevadas e mudanças no regime das chuvas, podem provocar perdas significativas nas safras de grãos e alterar a geografia agrícola, colocando em risco a segurança alimentar (Radin; Matzenauer, 2016).

Considerando esses aspectos, este *Boletim agrometeorológico de 2010 para Belém, PA*, em prosseguimento à publicação da série de boletins iniciada em 1967 (Boletim..., 1968; Anuário..., 1972; Pacheco; Bastos, 2004, 2007a, 2009) e visando subsidiar trabalhos técnicos como os de Bastos et al. (2002, 2006, 2008) e de Pacheco e Bastos (2007b), tem por objetivo divulgar e analisar os dados meteorológicos coletados em 2010 na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental.

Neste sentido, em atenção aos objetivos estratégicos do VII Plano Diretor da Embrapa, alinhados a dados e informações de recursos naturais, neste caso, dados climáticos, são disponibilizados neste boletim, além de dados meteorológicos diários de Belém, aspectos gerais do clima, condições agrometeorológicas predominantes em 2010, bem com uma análise comparativa das variáveis meteorológicas observadas neste ano em relação à média climática do período 1967–2009.

Metodologia

Foram utilizados dados diários de temperatura do ar (máxima, média e mínima), umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação (evaporímetro de Piché) e brilho solar, coletados em 2010 na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, à latitude de 01°28' Sul, longitude de 48°27' Oeste e altitude de 12 m.

Foram calculadas as médias mensais da temperatura máxima, média e mínima do ar, precipitação pluviométrica e brilho solar do período 1967–2009, com a finalidade de comparar às médias mensais de suas correspondentes registradas em 2010.

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

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

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

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

(1)

em que

T_{9h} = temperatura do ar às 9h local.

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

Tx = temperatura máxima do ar do dia.

Tn = temperatura mínima do ar do dia.

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

(2)

em que

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

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

UR_{21h} = umidade relativa do ar às 21h local.

A chuva diária foi medida em 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 (Pereira et al., 2002). 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, também conhecido como insolação, foi medido em equipamento denominado heliógrafo do tipo Campbell Stockes. Esse equipamento é constituído de uma esfera de cristal ajustada sobre um suporte no qual uma tira de papelão é afixada. Os raios solares que atingem a esfera convergem sobre a tira e, quando há irradiância direta, produzem a queima, permitindo o registro do período de insolação (Pereira et al., 2002).

A evaporação foi medida em evaporímetro de Piché, que é um instrumento constituído por um tubo de vidro, graduado em milímetros, preenchido por água, fechado na extremidade superior, contendo um disco de papel (superfície porosa) na extremidade inferior.

Para as estimativas mensais dos excedentes e deficits de água, utilizou-se o método de balanço hídrico proposto por Thornthwaite e Mather (1955), descrito em Pereira et al. (2002). Para esse fim, utilizou-se a planilha eletrônica de acordo com Rolim et al. (1998), adotando-se no cálculo retenção de água no solo de 125 mm, considerando-se que essa capacidade engloba diferentes profundidades de sistema radicular.

Aspectos gerais do clima

O clima da região amazônica, em particular de Belém, resulta da combinação de vários elementos, sendo o mais importante a disponibilidade de energia solar (Fisch et al., 1996). Nessa região, devido aos altos valores de energia que incidem na superfície, o comportamento da temperatura do ar apresenta uma pequena variação ao longo do ano, com exceção apenas para a parte mais sul da região (Rondônia e Mato Grosso), que eventualmente é afetada por ação de sistemas frontais, provocando o fenômeno denominado de friagem (Fisch et al., 1996).

Os principais sistemas de tempo que afetam as diferentes regiões na Amazônia e provocam chuva são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), as Linhas

de Instabilidade da Amazônia (LIA), frentes frias associadas ao fenômeno das friagens, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), o jato de baixos níveis (JBN) que ocorre paralelo aos Andes, as Ondas de Leste (OL), a Alta da Bolívia (AB) e cavados de altos níveis que se propagam de Leste para Oeste (Fisch et al., 1998).

Considerando esses aspectos e a série de dados meteorológicos (1967–2009), pode-se dizer que o município de Belém, PA, apresenta temperatura do ar média anual de 26,6 °C e médias mensais variando entre 26,0 °C (fevereiro) e 27,1 °C (novembro). A média anual da temperatura máxima do ar foi de 32,0 °C, enquanto as médias mensais das máximas variaram entre 30,9 °C (fevereiro e março) e 32,8 °C (novembro). Por sua vez, a média anual da temperatura mínima do ar situou-se em torno de 23,1 °C e as médias mensais das temperaturas mínimas oscilaram entre 22,7 °C (julho e setembro) e 23,4 °C (abril e maio).

Em Belém, no período tomado como referência (1967–2009) para caracterizar o clima, observou-se que os totais anuais de precipitação pluvial variaram em torno de 2 mil milímetros (2.187 mm em 1986) a 3,8 mil milímetros (3.890 mm em 1989) e a média anual de precipitação situou-se em volta de 2.990 mm. Os totais médios mensais variaram de 118,2 mm (outubro) a 442,6 mm (março).

A média anual de umidade relativa do ar foi 84% e as médias mensais de UR oscilaram entre 79% e 89% (fevereiro e março). Com relação à incidência de brilho solar, pode-se dizer que a região de Belém está submetida a totais anuais de 2.071,8 horas a 2.786,5 horas, com a média mensal variando entre 110,8 horas (março) e 269,2 horas (agosto).

Na Tabela 1, apresentam-se as variáveis meteorológicas (temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima, umidade relativa, precipitação pluvial, número de dias de chuva, evaporação e brilho solar) observados em Belém em 2010, na qual se constata que as médias anuais das temperaturas máxima, média e mínima foram 32,7 °C, 27,3 °C e 23,7 °C, respectivamente. Por sua vez, a média anual da umidade relativa ficou em 82% e as médias mensais oscilaram entre 76% (setembro) e 87% (janeiro, abril e dezembro).

Com relação à precipitação pluviométrica, constata-se que o período chuvoso na região de Belém geralmente inicia em janeiro e estende-se até maio e os totais mensais ultrapassaram 290,0 mm e variaram entre 291,9 mm e 354,1 mm. Por sua vez, no período de julho a novembro, os valores de precipitações pluviométricas mensais variaram entre 79,9 mm e 155,0 mm.

Nesse período, em geral, os totais mensais de chuva são mais reduzidos, caracterizando a época de estiagem na região de Belém.

Tabela 1. Variáveis meteorológicas observadas na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, em 2010.

Mês	Temperatura do ar (°C)			UR	Precipitação (mm)		NºDChu	Ev	Bs
	TX	T	Tn		Total	Max 24h			
Jan.	31,9	26,7	23,4	87	354,1	63,2	23	49,4	163,0
Fev.	32,4	27,2	24,2	86	308,1	49,6	23	46,8	152,7
Mar.	32,4	27,3	23,9	86	293,3	33,6	23	56,2	197,6
Abr.	32,2	27,1	24,1	87	397,4	49,6	27	37,8	123,8
Mai.	32,7	27,4	24,3	84	291,9	68,4	18	51,3	191,9
Jun.	32,5	27,2	23,5	80	170,8	28,4	17	60,6	230,4
Jul.	32,8	27,2	23,3	79	106,6	39,2	14	70,9	239,8
Ago.	33,3	27,6	23,5	79	139,7	53,2	11	71,7	262,1
Set.	33,5	27,7	23,4	76	79,9	27,0	11	73,6	237,1
Out.	33,1	27,7	23,3	78	155,0	49,0	9	76,1	239,5
Nov.	33,3	27,5	23,5	80	96,6	35,6	14	68,7	224,8
Dez.	32,7	26,9	23,6	87	291,9	43,7	18	56,1	166,8
Ano	32,7	27,3	23,7	82	2.685,3	68,4		719,2	2.429,5

TX: temperatura máxima do ar, em °C; T: temperatura média do ar, em °C; Tn: temperatura mínima do ar, em °C; UR: umidade relativa do ar em %; Max24h: chuva máxima em 24 horas; NºDChuv: número de dias de chuva; Ev: evaporação, em mm; Bs: brilho solar, em horas

As precipitações pluviais máximas em 24 horas ocorreram com montantes variando entre 27,0 mm (setembro) e 68,4 mm (maio). A chuva máxima em 24 horas assinalada em maio representou 23,4% do total de precipitação registrado em 18 dias de chuva, computados a partir de 0,5 mm de precipitação.

O total anual de evaporação foi de 719,2 mm e os totais mensais oscilaram entre 37,8 (abril) mm e 76,1 mm (outubro). Por sua vez, o total anual de brilho solar registrado em Belém foi de aproximadamente 2,4 mil horas e os totais mensais oscilaram entre 123,8 horas e 262,1 horas.

A seguir, apresenta-se a variação das temperaturas do ar máxima, média e mínima, precipitação pluviométrica e brilho solar observados no ano de 2010 em relação à média climática do período 1967–2009.

Na Figura 1A, apresenta-se a variação média mensal da temperatura máxima do ar na qual se constata que as temperaturas máximas do ar em 2010 foram superiores à média climática (1967–2009) em todos os meses do

ano. Neste sentido, verificou-se que as diferenças acima da média climática variaram entre 0,4 °C (junho e novembro) e 1,5 °C (fevereiro e março). De maneira análoga, as figuras 1B e 1C correspondem à temperatura média do ar e temperatura mínima do ar, respectivamente. As temperaturas médias do ar (Figura 1B), com exceção da temperatura média do ar registrada em dezembro, que foi coincidente, foram superiores à média climática nos demais meses do ano de 2010. Neste sentido, verificou-se que os desvios acima da média climática variaram entre 0,4 °C (novembro) e 1,3 °C (fevereiro). Com relação às temperaturas mínimas do ar (Figura 1C), observou-se que foram superiores à média climática em todos os meses do ano, com variações acima da média entre 0,3 °C (janeiro) e 1,0 °C (fevereiro).

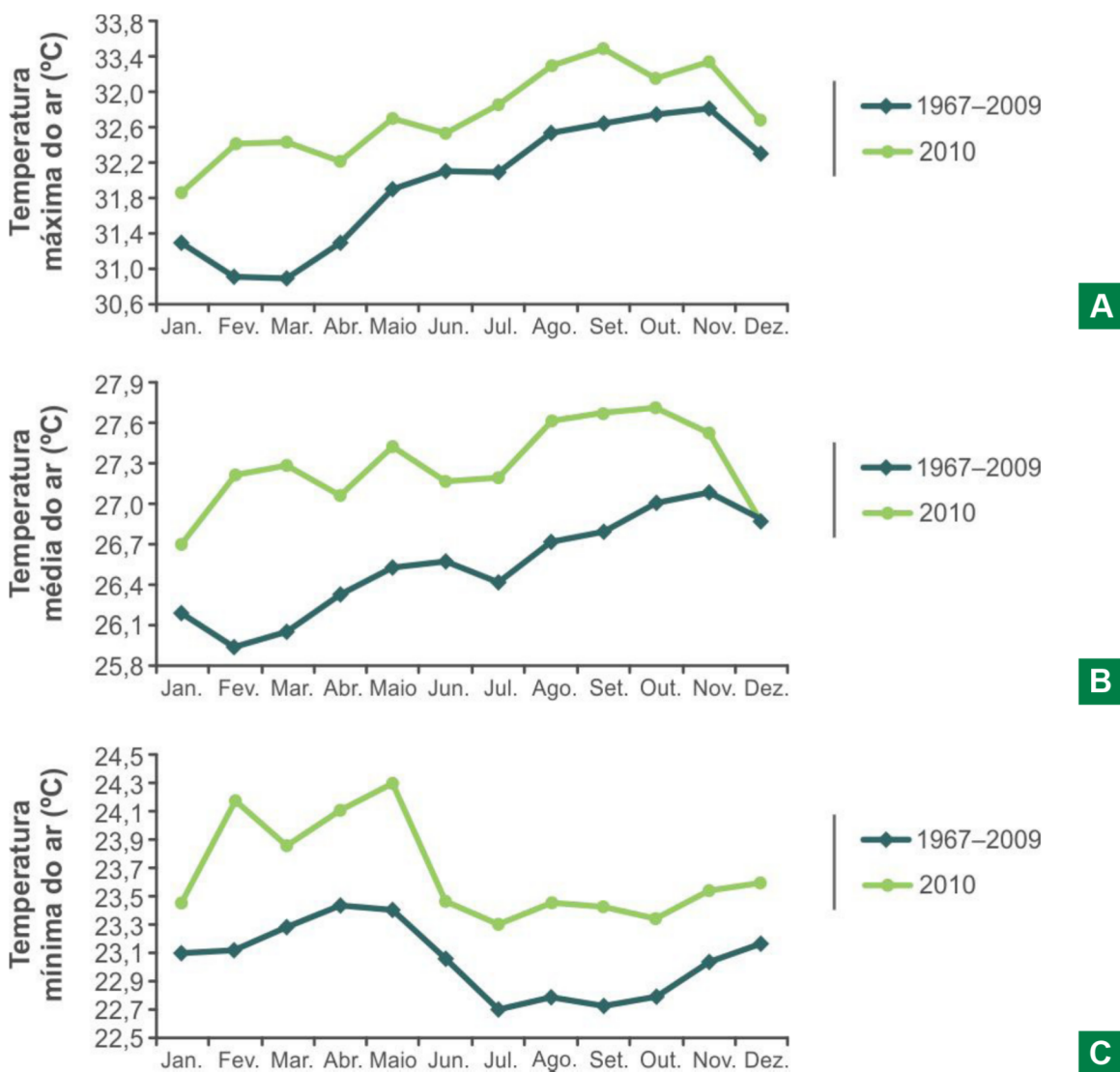


Figura 1. Médias mensais da temperatura máxima do ar (A), temperatura média do ar (B) e temperatura mínima do ar (C) na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos 1967-2009 e 2010.

Na Figura 2, apresenta-se a variação dos totais pluviométricos mensais no ano de 2010 e a média dos totais mensais de precipitação do período 1967–2009, em que se verifica que os totais mensais de chuva registrados em 2010 excederam a média climática nos meses de abril (0,5 mm), maio (2,1 mm), agosto (10,0 mm), outubro (36,8 mm) e dezembro (48,5 mm). Nos demais meses, os totais de chuva apresentaram valores abaixo da média, com diferenças variando entre 4,0 mm (junho) e 149,3 mm (março).

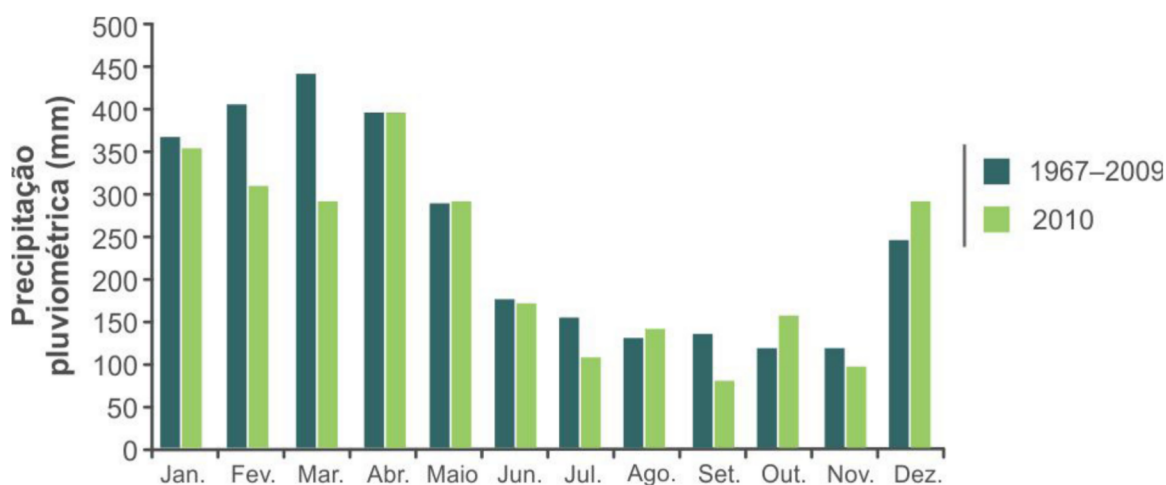


Figura 2. Totais mensais de precipitação pluviométrica na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967–2009 e 2010.

As diferenças extremas dos totais mensais de chuva em relação à média climática (1967–2009) foram para os meses de março (149,3 mm) e dezembro (48,8 mm). No mês de março, o total mensal de precipitação pluvial foi de 293,3 mm, apresentando um total em torno de 60% abaixo da média. Por sua vez, a chuva ocorrida em dezembro (291,9 mm) superou a média climática em aproximadamente 20%.

Na Figura 3, apresenta-se a variação dos totais mensais de brilho solar, em que se observa que os totais mensais registrados em 2010 excederam a média climática nos meses de janeiro, fevereiro, março, maio e novembro, e apresentaram diferenças variando entre 1,0 hora (maio) e 80,3 horas (março). Nos demais meses, ficaram abaixo, com valores variando entre 4,7 horas (junho) e 18,2 horas (julho).

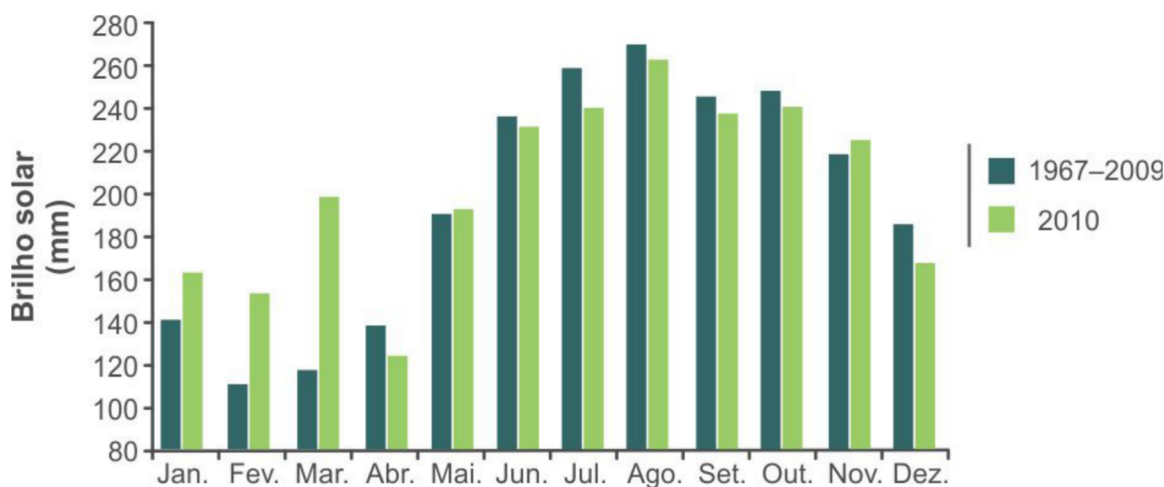


Figura 3. Totais mensais de brilho solar na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967–2009 e 2010.

Condições agrometeorológicas

Dentre os elementos meteorológicos que apresentam grande variabilidade na região de Belém, PA, destaca-se a precipitação pluviométrica, por fornecer indicativos de períodos chuvosos e de estiagem, os quais propiciam a tomada de decisão quanto às épocas adequadas para realização de práticas agrícolas, implantação e execução de ações importantes para a agricultura.

A Figura 4 mostra os totais mensais de precipitação pluviométrica (Pp) e evapotranspiração potencial (ETo) e a Figura 5, o extrato do balanço hídrico mensal considerando retenção hídrica de 125 mm. Nota-se que em relação à disponibilidade hídrica para as culturas, em 2010 ocorreram as seguintes situações: no período de janeiro a junho o volume de precipitação pluviométrica (1.815 mm) foi superior ao total de evapotranspiração potencial (879,0 mm), proporcionando excedente hídrico (936 mm). Por sua vez, no período de julho a novembro, ocorreu o inverso, o total mensal de precipitação pluviométrica (577,8 mm) foi inferior à evapotranspiração potencial (788,1 mm), ocasionando um deficit hídrico (108,5 mm) e retirada de água no solo de 101,8 mm. Em seguida, no mês de dezembro, foi observado que o total de precipitação pluviométrica (291,9 mm) voltou a superar a evapotranspiração potencial (144,7 mm), ocasionando excedente de água no solo de 45,5 mm e reposição de água no solo de 101,8 mm.

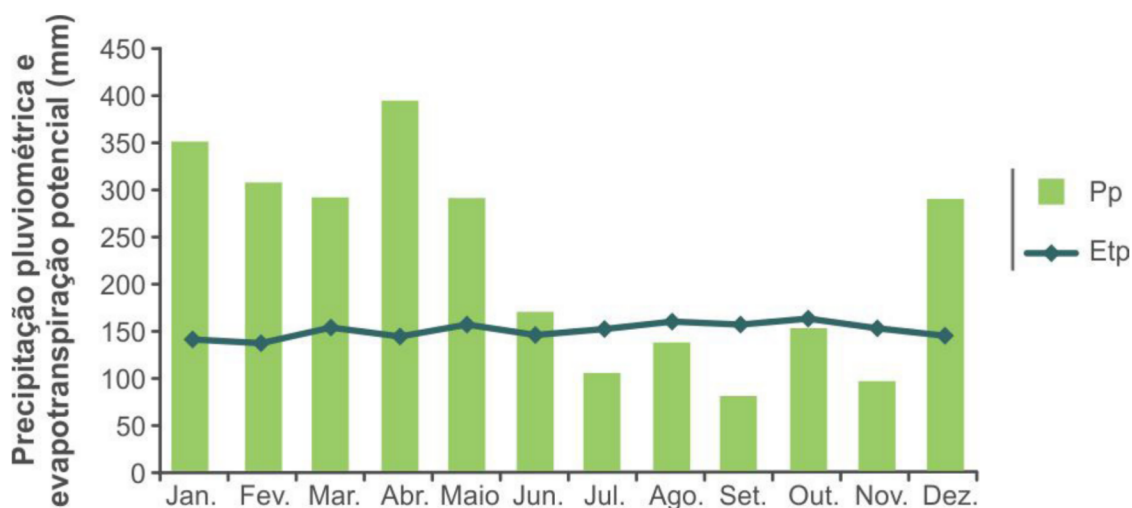


Figura 4. Totais mensais de precipitação pluviométrica (Pp) e evapotranspiração potencial (Eto).

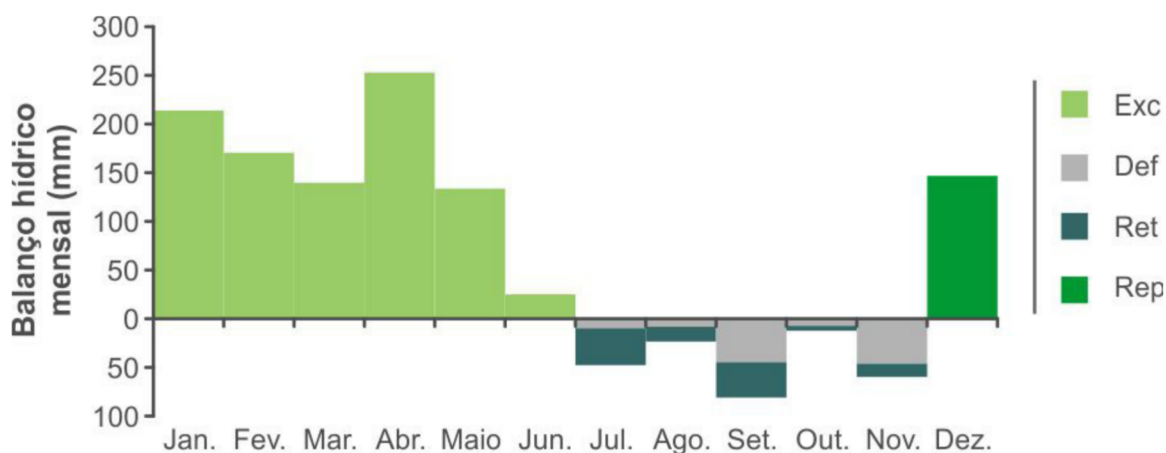


Figura 5. Extrato do balanço hídrico mensal, considerando retenção de água no solo de 125 mm, para região de Belém, PA, em 2010.

Exc: excedente hídrico; Def: deficiência hídrica; Ret: retirada de água no solo; Rep: reposição de água no solo.

Informações meteorológicas

Nas Tabelas 2 a 13, encontram-se os valores diários e mensais das temperaturas do ar máximas, médias e mínimas, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação (evaporímetro de Piché) e brilho solar, coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, em 2010.

Tabela 2. Dados meteorológicos diários do mês de janeiro de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' S, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	29,6	25,0	23,2	91	2,0	1,0	2,6
2	29,0	25,3	23,2	84	1,0	1,7	5,5
3	32,0	27,0	23,5	81	0,0	2,4	6,4
4	32,3	27,8	24,0	76	1,2	2,8	9,5
5	33,7	28,1	23,1	72	0,0	2,7	8,3
6	32,6	28,0	22,5	71	0,0	3,0	9,4
7	32,7	27,3	23,6	87	0,0	1,9	6,3
8	32,6	26,7	23,9	89	0,8	1,5	5,2
9	30,0	26,0	23,9	91	17,8	1,1	1,5
10	32,0	26,4	23,0	89	3,8	1,3	5,9
11	32,2	26,5	22,7	89	40,4	1,7	6,7
12	33,5	27,7	23,7	85	0,2	2,3	6,6
13	33,0	27,4	23,7	86	6,0	1,6	5,1
14	32,0	26,1	23,5	89	7,6	1,2	3,0
15	33,7	27,4	23,8	88	2,4	1,3	5,0
16	32,5	28,5	23,5	80	63,2	2,3	8,4
17	33,0	27,7	23,8	79	0,0	2,2	8,0
18	33,0	27,7	24,2	88	2,8	1,4	6,5
19	33,0	27,9	23,6	83	22,0	1,8	6,3
20	32,6	26,6	23,3	93	1,8	1,3	4,7
21	32,0	27,0	23,4	89	31,0	1,3	4,0
22	32,5	26,8	23,7	90	0,0	1,3	3,0
23	32,2	26,8	23,8	90	11,5	1,1	3,7
24	30,5	26,3	22,6	93	8,8	0,9	2,6
25	30,5	25,3	22,4	93	46,8	0,8	1,7
26	31,5	25,8	23,0	95	14,2	1,0	3,7
27	30,5	26,2	23,6	90	27,0	0,9	3,0
28	30,3	25,5	23,7	96	2,8	0,7	1,1
29	32,5	26,4	22,9	86	15,8	1,3	6,2
30	31,2	27,8	23,7	80	23,2	1,8	6,4
31	29,3	27,3	24,2	87	0,0	1,8	6,7
Máxima	33,7	28,5	24,2	.	63,2	3,0	9,5
Média	31,9	26,8	23,4	86	.	.	.
Mínima	29,0	25,0	22,4	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	354,1	49,4	163,0

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

Tabela 3. Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' S, Longitude 48°27' W e Altitude, 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	31,5	26,1	23,7	91	2,0	0,9	1,8
2	33,0	27,0	24,0	86	15,2	1,2	5,2
3	32,7	27,7	24,5	76	10,0	2,0	3,4
4	33,6	27,9	23,9	80	0,0	2,3	8,8
5	33,4	27,7	24,8	91	3,8	1,3	3,3
6	33,7	27,7	25,2	88	0,4	1,6	4,6
7	33,8	28,6	24,9	72	4,2	2,8	6,5
8	33,6	28,1	24,9	80	1,4	2,4	5,1
9	31,5	26,0	23,9	88	5,3	1,1	5,0
10	29,5	25,8	23,9	92	26,0	0,8	0,9
11	30,7	27,0	23,3	89	14,6	1,2	3,6
12	26,0	24,2	23,3	99	49,6	0,8	0,0
13	30,5	25,7	23,2	98	8,2	0,7	2,0
14	29,5	26,0	23,9	92	32,2	1,0	1,2
15	32,5	26,6	23,6	92	0,6	1,5	5,8
16	33,5	27,5	23,9	83	28,8	1,9	8,4
17	33,5	27,9	24,4	76	2,9	2,4	9,0
18	33,7	28,4	23,5	77	5,0	2,7	8,3
19	34,0	28,7	24,7	73	0,0	3,0	8,7
20	33,7	27,0	24,1	90	0,0	1,9	6,4
21	33,0	27,6	24,4	81	11,2	1,9	6,7
22	32,2	26,8	23,7	89	3,1	1,4	6,2
23	32,0	27,6	24,4	88	15,0	1,7	8,0
24	33,6	27,9	24,8	86	6,6	2,0	7,2
25	33,5	27,9	24,4	89	0,2	1,7	7,2
26	32,9	27,4	24,4	93	11,6	1,8	7,1
27	32,8	27,9	24,3	87	36,0	1,6	7,2
28	33,5	28,0	24,8	88	14,2	1,2	5,1
29	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	28,7	25,2	.	49,6	3,0	9,0
Média	32,4	27,2	24,2	86	.	.	.
Mínima	26,0	24,2	23,2	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	308,1	46,8	152,7

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

Tabela 4. Dados meteorológicos diários do mês de março de 2010 coletados na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude, 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,5	27,8	23,9	82	7,0	2,2	7,6
2	33,5	27,7	24,3	87	0,0	1,9	8,5
3	31,2	27,4	23,0	81	8,2	2,4	8,0
4	33,5	27,6	24,0	84	2,2	1,6	8,4
5	33,3	28,2	23,9	80	6,2	1,9	6,4
6	33,0	27,8	23,6	81	1,2	1,8	6,3
7	33,6	28,3	23,7	73	8,0	2,7	9,1
8	33,3	28,1	23,6	79	0,0	2,4	8,4
9	31,1	27,6	23,9	75	0,0	3,1	9,1
10	33,0	28,5	24,8	74	0,0	2,9	9,8
11	33,0	28,0	23,6	82	0,0	1,9	7,1
12	31,8	27,5	23,2	79	14,8	3,0	6,2
13	32,5	28,0	24,0	86	0,0	2,2	6,5
14	32,7	27,2	24,3	78	23,2	3,0	7,8
15	33,0	27,1	24,0	88	9,0	1,1	6,6
16	32,9	27,5	23,6	89	13,8	1,9	8,1
17	33,0	27,7	24,8	92	0,6	1,2	5,0
18	33,5	27,5	24,2	85	29,5	1,8	6,6
19	30,8	26,3	23,9	94	3,8	1,4	4,3
20	30,1	26,4	23,4	93	18,8	1,0	4,3
21	30,5	27,1	23,8	76	33,6	1,9	2,9
22	31,5	26,4	23,4	89	0,0	1,3	4,2
23	31,6	26,3	23,6	93	13,0	1,0	3,8
24	32,0	26,5	23,0	76	28,4	1,7	3,8
25	32,1	26,5	23,2	76	0,0	2,0	8,0
26	32,5	26,3	23,9	93	7,6	1,4	5,2
27	31,3	27,2	24,3	83	10,6	1,3	5,5
28	31,0	27,0	24,3	83	19,0	1,2	3,2
29	32,8	27,2	24,0	93	8,0	0,7	6,1
30	32,6	27,3	24,0	87	3,8	1,1	6,6
31	32,5	26,2	24,4	89	23,0	1,2	4,2
Máxima	33,6	28,5	24,8	.	33,6	3,1	9,8
Média	32,3	27,3	23,9	84	9,5	1,8	6,4
Mínima	30,1	26,2	23,0	.	0,0	0,7	2,9
Total	.	.	.	.	293,3	56,2	197,6

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

Tabela 5. Dados meteorológicos diários do mês de abril de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,0	26,7	23,3	89	7,0	0,8	0,7
2	32,5	26,5	23,7	91	49,6	0,7	1,0
3	31,0	26,4	23,5	93	7,6	1,3	5,1
4	31,0	27,1	24,1	89	30,2	1,2	6,0
5	32,9	27,7	24,1	82	4,0	1,8	5,4
6	32,5	27,7	24,8	84	0,0	1,0	5,9
7	33,0	28,1	24,5	84	13,6	1,9	1,9
8	32,5	26,4	24,3	91	8,8	1,1	1,4
9	32,5	27,0	24,5	87	11,8	1,4	4,9
10	32,4	27,8	24,4	85	1,2	2,0	5,6
11	32,0	26,5	23,9	93	4,6	0,8	2,7
12	33,0	26,8	24,0	85	15,4	1,5	3,9
13	31,5	26,6	24,4	86	14,2	1,5	4,7
14	33,0	26,9	24,1	85	0,0	1,5	5,8
15	31,5	26,6	24,3	95	35,6	1,0	4,3
16	33,0	27,2	24,0	88	29,6	1,3	5,8
17	32,5	27,4	24,0	88	8,8	0,8	0,0
18	30,2	26,2	24,0	90	14,0	1,1	2,9
19	32,0	27,7	24,1	90	6,6	1,2	4,5
20	30,5	26,2	24,3	93	5,4	0,8	3,1
21	32,5	27,8	24,0	82	7,6	1,0	2,5
22	31,5	27,1	24,4	84	0,0	0,9	4,1
23	30,6	27,3	24,3	83	35,4	1,2	4,9
24	32,5	27,5	24,3	82	5,4	1,1	7,4
25	32,3	26,8	23,6	88	15,8	1,2	5,5
26	33,0	27,1	24,3	86	6,4	1,8	6,0
27	33,0	27,0	24,4	86	25,0	1,4	6,8
28	33,0	27,9	24,4	83	19,2	1,7	2,9
29	33,0	26,9	23,5	90	3,8	1,4	4,0
30	32,5	27,6	24,1	89	10,8	1,4	4,1
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,0	28,1	24,8	.	49,6	2,0	7,4
Média	32,2	27,1	24,1	87	.	.	.
Mínima	30,2	26,2	23,3	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	397,4	37,8	123,8

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

Tabela 6. Dados meteorológicos diários do mês de maio de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	31,0	27,3	25,2	85	0,4	1,4	2,1
2	32,0	26,9	23,9	87	0,2	1,5	6,1
3	31,6	26,9	24,3	90	6,2	0,8	5,4
4	32,0	26,0	23,5	87	11,4	1,4	6,3
5	32,5	27,5	23,9	86	68,4	1,4	7,9
6	31,0	26,8	24,2	90	12,6	0,7	3,3
7	33,5	27,6	23,5	73	48,8	1,9	2,8
8	33,5	27,3	23,9	77	0,0	2,0	8,2
9	33,4	28,4	23,8	72	0,0	2,6	10,0
10	33,5	27,8	24,4	82	0,0	2,0	9,0
11	33,5	28,3	24,0	75	1,8	2,0	6,4
12	33,0	27,8	24,1	83	6,2	1,7	7,9
13	33,5	28,1	24,8	81	0,0	2,2	6,7
14	33,5	27,8	24,5	83	9,2	2,0	9,2
15	33,5	27,5	24,3	86	0,6	2,0	8,2
16	33,3	26,9	24,1	93	0,4	1,4	4,7
17	31,5	27,5	24,5	85	45,4	1,5	2,5
18	31,0	27,5	24,6	89	0,0	1,4	3,1
19	33,5	27,7	24,7	86	0,4	1,6	6,3
20	33,0	27,6	24,5	90	0,0	1,4	3,2
21	33,0	27,4	24,5	89	4,1	1,4	6,1
22	33,3	28,0	24,4	83	0,0	1,6	6,4
23	33,0	27,3	24,2	85	0,0	2,1	7,3
24	33,5	28,1	24,8	85	5,4	1,4	8,2
25	33,0	27,7	24,3	87	3,2	1,7	7,9
26	33,5	27,9	24,6	83	8,4	1,8	9,1
27	33,5	28,0	24,8	81	11,0	2,1	7,5
28	33,2	27,7	24,8	79	21,0	2,6	8,2
29	32,5	27,3	24,5	83	0,0	1,1	5,9
30	31,0	26,5	23,9	89	6,8	0,9	2,2
31	30,5	25,5	23,6	90	20,0	1,7	3,8
Máxima	33,5	28,4	25,2	.	68,4	2,6	10,0
Média	32,7	27,4	24,3	84	.	.	.
Mínima	30,5	25,5	23,5	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	291,9	51,3	191,9

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

Tabela 7. Dados meteorológicos diários do mês de junho de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,5	27,1	22,4	80	0,0	1,3	6,2
2	30,5	27,3	23,0	74	0,0	2,3	10,2
3	31,5	26,9	24,2	84	0,0	2,2	9,5
4	32,2	26,5	24,3	89	1,0	0,8	3,9
5	32,3	26,2	22,9	87	9,0	2,0	8,9
6	32,0	26,5	23,1	81	0,2	2,3	10,3
7	32,5	27,5	23,7	76	0,0	2,4	10,6
8	33,7	27,2	23,3	84	0,0	1,9	7,4
9	32,9	27,4	23,3	84	4,2	1,8	6,7
10	33,0	27,6	23,7	85	1,4	2,6	8,9
11	33,4	28,5	22,5	74	0,0	2,9	10,9
12	33,8	28,6	23,5	77	0,0	2,6	11,6
13	33,3	27,5	23,6	78	0,0	2,0	7,7
14	32,7	26,8	23,1	83	4,4	1,7	7,2
15	31,8	26,6	23,9	78	28,4	1,8	4,1
16	32,5	27,8	23,7	70	28,2	2,1	7,0
17	32,0	28,3	24,0	73	11,0	2,4	10,0
18	32,0	26,8	23,8	77	0,0	1,4	2,1
19	33,0	28,3	23,3	74	13,0	2,3	9,3
20	31,5	26,9	22,9	84	0,6	1,9	8,3
21	33,0	27,2	23,5	81	1,8	1,5	7,2
22	33,2	26,8	23,1	85	6,2	2,0	6,0
23	33,0	27,4	23,5	86	1,2	1,8	4,2
24	33,0	27,0	23,4	88	21,4	1,5	7,5
25	32,5	26,3	23,6	88	13,2	1,6	5,9
26	32,2	27,3	23,2	75	9,8	2,2	10,0
27	31,5	26,5	23,4	74	0,0	2,1	10,0
28	32,0	27,2	25,1	74	0,0	3,0	7,7
29	33,0	26,9	24,4	80	0,0	2,0	4,1
30	32,5	26,8	22,9	81	15,8	2,2	7,0
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,8	28,6	25,1	.	28,4	3,0	11,6
Média	32,5	27,2	23,5	80	.	.	.
Mínima	30,5	26,2	22,4	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	170,8	60,6	230,4

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

Tabela 8. Dados meteorológicos diários do mês de julho de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,4	26,8	23,5	83	0,0	1,8	3,9
2	33,5	27,8	23,6	70	0,0	2,5	7,3
3	33,0	27,7	23,5	71	1,4	2,5	7,9
4	33,2	27,8	24,2	71	0,0	3,3	7,6
5	32,5	27,4	23,8	80	0,0	2,4	3,5
6	33,6	27,3	22,9	75	0,0	3,5	10,5
7	33,0	27,3	23,1	72	0,0	2,9	9,0
8	32,0	27,3	24,1	86	0,0	2,0	5,2
9	33,6	27,2	23,1	81	1,0	2,2	7,9
10	33,0	26,7	23,0	86	1,0	1,6	7,3
11	33,0	27,1	23,6	81	39,2	1,8	7,6
12	33,0	27,1	23,4	83	0,0	1,6	7,7
13	32,9	27,5	22,9	76	0,0	2,6	9,7
14	32,7	26,8	24,1	85	0,0	1,7	7,3
15	32,1	27,0	23,2	73	17,6	2,5	10,0
16	32,4	26,7	23,5	81	0,0	2,3	9,5
17	32,5	27,9	23,7	74	0,0	2,2	9,1
18	33,5	26,8	22,5	84	0,6	1,3	5,6
19	32,5	25,9	22,5	90	5,0	1,7	4,4
20	32,7	26,8	22,9	84	2,4	1,8	8,7
21	32,9	27,4	22,9	80	5,6	2,1	8,9
22	32,1	26,7	23,1	80	0,0	1,7	5,4
23	32,8	27,8	23,0	75	16,4	1,8	9,6
24	32,6	27,3	23,7	79	0,0	2,6	8,0
25	32,8	27,6	23,3	73	1,4	3,0	10,5
26	33,1	27,7	23,2	75	2,2	2,7	9,5
27	33,5	26,7	23,0	84	0,0	2,2	7,6
28	33,0	28,1	23,1	73	8,8	3,6	10,1
29	33,5	27,5	23,5	83	0,0	2,2	7,7
30	31,5	26,7	24,2	86	3,6	1,5	3,0
31	33,1	27,1	22,4	70	0,4	3,3	9,8
Máxima	33,6	28,1	24,2	.	39,2	3,6	10,5
Média	32,8	27,2	23,3	79	.	.	.
Mínima	31,5	25,9	22,4	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	106,6	70,9	239,8

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

Tabela 9. Dados meteorológicos diários do mês de agosto de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	34,5	28,4	22,7	70	0,0	3,2	10,3
2	34,2	28,5	23,7	67	0,0	3,4	10,3
3	34,0	28,0	23,6	78	0,0	1,1	8,4
4	33,5	27,0	23,1	88	0,4	2,0	6,0
5	34,0	28,7	23,4	74	5,2	2,7	10,4
6	33,5	27,4	24,0	84	0,0	2,2	7,9
7	32,8	27,4	23,7	81	53,2	1,7	4,9
8	33,5	28,0	23,2	74	1,6	2,4	10,2
9	33,0	27,9	23,1	78	0,9	2,4	9,5
10	33,9	28,0	23,8	73	0,0	2,6	9,7
11	33,8	27,1	23,9	80	0,0	2,4	9,1
12	33,0	26,3	22,9	83	0,2	2,2	9,0
13	33,0	27,7	21,9	75	27,0	2,2	8,6
14	34,6	27,1	22,3	77	0,0	2,5	9,8
15	34,5	28,9	23,5	72	13,0	3,1	5,2
16	31,5	27,8	24,8	85	0,0	2,3	3,8
17	32,5	26,9	22,5	84	0,9	1,9	6,9
18	31,0	27,0	23,9	84	0,0	1,7	7,6
19	32,0	27,1	23,1	81	0,4	2,5	9,9
20	33,0	28,1	22,7	75	0,0	2,9	9,3
21	34,1	28,5	23,4	73	0,0	2,7	10,5
22	34,0	28,6	24,4	74	0,0	3,5	10,3
23	34,5	27,9	24,1	74	0,0	2,9	8,8
24	33,0	27,8	24,3	81	0,0	2,3	7,7
25	33,5	28,2	23,8	78	0,0	2,6	9,2
26	33,5	27,5	24,2	85	0,4	2,4	9,7
27	32,5	26,8	23,7	91	13,2	0,7	8,7
28	33,3	27,2	23,1	86	3,2	1,7	7,8
29	32,5	26,5	23,5	87	11,4	1,8	7,5
30	32,5	26,9	23,1	88	8,6	1,7	7,0
31	33,0	27,3	23,7	82	0,1	2,0	8,1
Máxima	34,6	28,9	24,8	.	53,2	3,5	10,5
Média	33,3	27,6	23,5	79	.	.	.
Mínima	31,0	26,3	21,9	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	139,7	71,7	262,1

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

Tabela 10. Dados meteorológicos diários do mês de setembro de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	33,0	27,0	23,2	78	4,0	2,5	8,6
2	32,5	27,7	23,9	77	1,2	2,3	8,8
3	33,5	27,8	23,8	76	0,0	2,6	9,5
4	34,8	28,1	23,1	71	0,0	2,9	9,8
5	34,3	28,2	23,4	71	0,0	3,1	7,9
6	33,5	27,5	23,1	82	0,0	1,8	5,2
7	33,5	28,0	24,8	77	4,0	2,3	8,2
8	33,0	27,7	23,7	78	0,0	2,3	8,5
9	32,8	27,4	23,5	78	0,0	1,5	8,6
10	33,0	26,7	23,1	86	0,0	2,2	7,3
11	33,5	26,8	22,4	83	5,2	1,7	6,6
12	33,2	27,8	23,3	77	27,0	2,4	8,6
13	34,0	28,5	23,5	71	0,0	3,4	10,1
14	33,9	28,2	24,0	80	0,0	2,6	8,2
15	34,0	28,3	24,4	69	0,0	2,9	9,5
16	33,5	28,1	23,9	77	0,0	2,3	5,5
17	33,5	27,8	23,7	80	0,0	2,1	7,9
18	33,0	27,6	23,6	73	0,0	2,6	8,1
19	34,0	27,6	23,7	80	0,0	2,3	7,1
20	33,5	27,5	23,3	77	0,0	2,4	8,2
21	33,5	26,8	23,3	83	0,0	1,2	6,3
22	33,5	27,3	22,8	81	4,8	2,8	7,0
23	34,0	28,0	23,9	76	2,6	2,9	9,7
24	34,0	28,0	23,8	74	11,4	2,7	7,5
25	33,5	28,0	23,6	70	0,0	2,8	9,0
26	33,2	28,1	23,5	69	0,0	3,2	8,7
27	33,5	27,4	22,6	70	0,0	2,5	7,6
28	34,0	27,6	22,4	76	4,4	2,6	4,0
29	32,5	27,4	22,9	82	2,5	1,9	5,6
30	32,5	27,9	22,7	72	12,8	2,8	9,5
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,8	28,5	24,8	85,5	27,0	3,4	10,1
Média	33,5	27,7	23,4	76,4	2,7	2,5	7,9
Mínima	32,5	26,7	22,4	69,3	0,0	1,2	4,0
Total	.	.	.	.	79,9	73,6	237,1

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

Tabela 11. Dados meteorológicos diários do mês de outubro de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	34,0	28,1	23,7	69	0,0	2,8	7,8
2	34,0	26,9	23,1	89	0,0	1,9	6,0
3	33,0	27,7	22,2	75	10,0	3,0	9,9
4	33,5	27,4	23,2	84	0,0	1,7	4,5
5	33,0	27,9	23,0	69	10,4	3,2	10,5
6	33,9	28,2	23,1	74	0,0	3,1	9,9
7	33,5	28,5	23,8	72	0,0	4,0	8,4
8	34,5	28,3	24,3	73	0,0	1,9	7,4
9	33,5	28,4	23,3	71	0,0	3,2	10,2
10	33,5	28,6	23,5	71	0,0	3,0	8,7
11	33,5	26,5	22,4	90	0,0	1,8	4,0
12	33,0	26,4	22,6	90	16,6	1,4	6,8
13	32,5	27,0	22,5	83	49,0	1,8	8,1
14	32,5	27,0	23,2	84	12,2	2,2	8,0
15	34,0	28,1	23,7	79	0,0	2,3	9,0
16	33,0	27,8	23,7	80	0,0	2,2	5,4
17	32,6	27,2	23,8	85	0,4	1,7	4,1
18	33,0	27,4	23,3	89	1,0	1,5	5,3
19	32,5	27,8	23,0	81	29,2	2,6	9,0
20	33,0	28,0	23,3	71	15,2	2,8	10,2
21	34,5	28,3	23,7	76	0,0	2,5	9,0
22	32,5	28,0	23,6	68	0,0	4,0	10,2
23	33,0	28,2	23,3	76	0,0	2,5	7,0
24	34,6	28,8	24,7	75	0,0	2,7	9,7
25	33,8	28,3	25,2	79	0,0	1,9	6,6
26	31,0	27,3	23,3	79	11,0	2,1	4,9
27	31,5	27,2	22,7	82	0,0	1,8	6,5
28	32,5	27,6	23,5	78	0,0	2,5	8,2
29	34,5	27,2	23,4	84	0,0	1,9	4,2
30	30,0	27,1	22,8	74	0,0	2,9	9,3
31	33,5	28,1	22,8	74	0,0	3,2	10,7
Máxima	34,6	28,8	25,2	.	49,0	4,0	10,7
Média	33,1	27,7	23,3	78	.	.	.
Mínima	30,0	26,4	22,2	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	155,0	76,1	239,5

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

Tabela 12. Dados meteorológicos diários do mês de novembro de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	34,5	27,9	23,3	76	0,0	2,9	9,0
2	35,0	27,7	23,6	77	0,0	2,9	10,8
3	33,5	27,2	23,2	77	1,6	3,3	9,0
4	32,5	27,8	22,6	71	0,0	3,0	11,0
5	33,7	28,4	23,6	76	0,0	2,8	7,1
6	32,9	27,8	23,0	81	1,4	2,1	7,1
7	33,0	28,2	23,2	70	3,2	2,8	5,8
8	33,5	27,1	22,9	83	0,0	2,0	6,9
9	34,0	28,6	24,9	78	3,2	2,7	6,4
10	33,5	28,4	23,6	74	0,0	3,0	8,4
11	34,0	28,5	24,3	68	0,0	3,2	9,1
12	34,0	28,1	23,2	75	0,0	2,5	8,3
13	34,5	27,2	22,5	91	3,0	1,4	4,7
14	32,5	26,2	22,5	89	35,6	1,4	1,0
15	30,0	25,5	23,0	95	0,0	0,9	2,5
16	32,7	26,9	22,9	85	5,8	2,7	9,8
17	33,0	27,8	23,2	77	2,6	1,3	8,5
18	34,0	28,4	23,7	73	1,4	2,8	9,3
19	33,6	28,2	25,1	79	0,0	2,7	9,1
20	33,5	27,2	24,2	93	1,0	1,4	5,8
21	33,5	27,9	24,4	78	0,0	1,8	5,8
22	33,0	27,8	23,3	74	0,0	3,2	9,2
23	33,5	27,9	23,4	76	0,0	2,6	9,8
24	32,5	27,1	23,9	86	0,0	1,8	6,7
25	33,5	27,1	23,9	82	20,2	1,7	8,1
26	33,5	27,7	23,5	85	3,2	2,7	9,8
27	33,3	26,9	23,9	87	0,0	1,7	6,5
28	32,9	27,3	24,4	88	2,0	1,8	7,5
29	32,8	27,2	24,1	83	12,4	2,2	4,5
30	34,0	26,3	23,1	84	0,0	1,4	7,3
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	35,0	28,6	25,1	.	35,6	3,3	11,0
Média	33,3	27,5	23,5	80	.	.	.
Mínima	30,0	25,5	22,5	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	96,6	68,7	224,8

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

Tabela 13. Dados meteorológicos diários do mês de dezembro de 2010 coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (Latitude 1°28' Sul, Longitude 48°27' W e Altitude 12 m).

Dias	TX	T	Tn	UR	Pp	Ev	Bs
1	32,9	27,6	23,6	83	10,6	2,5	7,7
2	34,1	28,0	23,4	79	0,0	2,7	9,0
3	32,5	26,5	23,9	91	6,8	1,2	2,4
4	32,8	26,5	23,6	91	1,0	1,4	4,4
5	32,4	26,9	24,3	91	12,6	1,2	3,2
6	32,5	26,4	24,6	94	30,6	1,0	3,4
7	33,5	27,0	23,5	88	0,0	1,8	7,2
8	33,0	27,4	24,0	85	3,6	1,9	5,1
9	32,5	27,6	23,1	79	0,8	2,8	8,4
10	33,0	27,6	22,7	80	0,0	2,7	10,0
11	33,5	28,0	23,5	80	0,0	2,9	9,2
12	32,5	28,0	23,6	79	0,0	3,2	7,7
13	33,0	28,2	24,5	77	0,0	1,8	4,2
14	32,0	26,2	24,1	90	0,0	1,0	0,4
15	32,5	26,0	23,3	91	21,8	1,6	0,7
16	30,5	26,1	23,4	90	13,6	1,5	1,4
17	32,0	26,5	24,3	85	0,0	1,7	2,3
18	31,5	26,7	22,9	84	0,0	2,6	5,8
19	34,5	27,1	22,8	82	0,0	2,0	6,7
20	33,0	26,4	23,6	87	26,6	1,8	6,7
21	32,5	25,8	23,5	91	12,8	1,2	5,5
22	33,0	27,2	23,0	84	0,0	1,8	9,4
23	32,8	26,2	22,9	94	43,7	1,4	0,1
24	31,6	26,3	24,2	92	13,6	0,9	3,1
25	33,5	26,4	23,3	91	31,8	1,5	5,4
26	33,2	26,9	23,6	88	6,2	1,5	7,3
27	33,2	27,0	23,4	88	4,8	2,0	8,3
28	33,0	27,6	23,1	82	14,6	2,3	9,6
29	32,5	27,6	24,3	82	0,0	2,6	6,1
30	30,5	26,3	24,2	92	36,4	1,1	1,8
31	32,5	25,6	23,3	94	0,0	0,5	4,3
Máxima	34,5	28,2	24,6	.	43,7	3,2	10,0
Média	32,7	26,9	23,6	87	.	.	.
Mínima	30,5	25,6	22,7	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	291,9	56,1	166,8

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

Considerações gerais

As médias das variáveis meteorológicas em 2010, correspondentes à temperatura máxima do ar (31,9 °C–33,5 °C), temperatura média do ar (26,7 °C–27,7 °C), temperatura mínima do ar (23,3°C–24,3 °C), umidade relativa do ar (76,4%–87,3%), precipitação pluviométrica (79,9 mm–397,4 mm), observados em Belém, mostraram uma tendência de aumento em relação à média climática (1967–2009).

No caso da precipitação pluviométrica, como exemplo, pode-se citar o total de precipitação ocorrido em dezembro de 2010, ou seja, 291,9 mm (Tabela 1). Esse total excedeu a média climática em 48,5 mm, todavia, durante o período analisado (1967–2009), foram registrados no mês de dezembro totais mensais de precipitação situados abaixo e acima da média histórica (243,4 mm) para este mês, variando entre 58,9 mm (1969) e 495,0 mm (2006), confirmando assim que a variabilidade das precipitações pluviais ocorre naturalmente.

Dessa forma, pode-se dizer que, em Belém, no ano de 2010, as condições climáticas para a agricultura, principalmente a oferta de água proveniente das chuvas, que é o elemento meteorológico mais relevante para a agricultura na região, no período de janeiro a julho, foram adequadas aos cultivos e manutenção das espécies originárias e adaptadas à região de Belém, levando-se em conta os fatores descritos a seguir.

Foram observados excedentes hídricos de janeiro a junho (933,2 mm), distribuído nesse período com totais mensais variando entre 24,4 mm (junho) e 253,7 mm (abril). No entanto, no período de julho a dezembro, observaram-se deficiências hídricas consideradas baixas nos meses de julho e agosto (em torno de 7,0 mm) e acentuadas nos meses de setembro (44,6 mm) e novembro (48,3 mm). Considerando que esse período apresentou deficiência de água para plantios em escala comercial, há necessidade de adoção de medidas para suprir de água as plantas em todas as fases de desenvolvimento.

Referências

ANUÁRIO AGROMETEOROLÓGICO DO IPEAN, 1971. Belém, PA: IPEAN, v. 5, 1972.

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).

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

BASTOS, T. X.; MÜLLER, A.; PACHECO, N. A.; CREÃO, L. G. C. **Zoneamento agroclimático para a cultura da pupunheira para a produção de palmito no estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 24 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 318). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28309/1/Doc318.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.

BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO DO IPEAN 1967. Belém, PA: IPEAN, v. 1, 1968.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Clima da Amazônia. **Climanálise**: boletim de monitoramento e análise climática, 1996. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/fish.html>. Acesso em: 20 fev. 2020.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral do clima da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 28, n. 2, p. 101-126, 1998. Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-43921998282126>.

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

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

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

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

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim agrometeorológico de 2007 para Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 31 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 359). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27782/1/Doc359.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.

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

RADIN, B.; MATZENAUER, R. Uso de Informações meteorológicas na agricultura do Rio Grande do Sul. **Agrometeoros**, v. 24, n. 1, p. 41-54, 2016. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/agrometeoros/article/download/24880/13562>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, G. S. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial de culturas e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285636209_Planilhas_no_ambiente_ExcelTM_para_os_calculos_de_balancos_hidricos_normal_sequencial_de_cultura_e_de_produtividade_real_e_potencial. Acesso em: 10 fev. 2020.



Amazônia Oriental

