

Boletim Agrometeorológico de 2009 para Belém, PA



ISSN 1983-0513

Fevereiro, 2011

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

Documentos 371

Boletim Agrometeorológico de 2009 para Belém, PA

*Nilza Araujo Pachêco
Alailson Venceslau Santiago
Therezinha Xavier Bastos
Adriana Hellen Ferreira Cordeiro*

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
<http://www.cpatu.embrapa.br>
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Secretário-Executivo: *Walkymário de Paulo Lemos*
Membros: *Ana Carolina Martins de Queiroz, Célia Regina Tremacoldi, Luciane Chedid Melo Borges*

Supervisão editorial: *Luciane Chedid Melo Borges*
Revisão de texto: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*
Normalização bibliográfica: *Andréa Liliâne Pereira da Silva*
Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*
Foto da capa: *Reginaldo Ramos Frazão*

1ª edição

Versão eletrônica (2011)

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**

Boletim agrometeorológico de 2009 para Belém, PA / Nilza Araujo Pachêco...
[et al.]. - Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2011.

39 p. : il.; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 371).

1. Climatologia. 2. Agrometeorologia. 3. Meteorologia. 4. Belém – Pará.
I. Pachêco, Nilza Araujo. II. Série.

CDD 630.2515098115

© Embrapa 2011

Autores

Nilza Araujo Pachêco

Engenheira-agrônoma, Mestre em Meteorologia,
Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental,
Belém, PA.

nilza@cpatu.embrapa.br

Alailson Venceslau Santiago

Meteorologista, Doutor em Agrometeorologia,
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental,
Belém, PA.

asantiago@cpatu.embrapa.br

Therezinha Xavier Bastos

Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Climatologia,
Pesquisadora aposentada da Embrapa Amazônia
Oriental, Belém, PA.

et@nautilus.com.br

Adriana Hellen Ferreira Cordeiro

Aluna do Curso de Meteorologia da UFPA, Esta-
giária do Laboratório de Climatologia da Embrapa
Amazônia Oriental, Belém, PA.

adriana_aar@yahoo.com.br

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos que contribuíram para a concretização do Boletim Agrometeorológico de 2009 para Belém, PA, em especial ao técnico Reginaldo Ramos Frazão, pela coleta dos dados meteorológicos na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental e pelo processamento dos dados meteorológicos no Laboratório de Agroclimatologia dessa Unidade.

Apresentação

A Embrapa Amazônia Oriental lança mais uma publicação referente à série de Boletins Agrometeorológicos de Belém, resultado dos esforços dos componentes do seu Laboratório de Climatologia, que vem dando continuidade à coleta de dados meteorológicos, iniciada em 1967, em sua estação de superfície situada no Município de Belém, Estado do Pará.

O Boletim Agrometeorológico de 2009 para Belém contém dados diários das temperaturas máxima, média e mínima do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação (evaporímetro de Piche) e brilho solar. Constam também nesta publicação uma análise comparativa dos dados médios mensais de temperatura máxima, média e mínima do ar, precipitação pluviométrica, umidade relativa e brilho solar em relação à média climática do período 1967–2008, bem como uma análise da disponibilidade hídrica para agricultura.

Este trabalho vem dar sua contribuição a diversos seguimentos da sociedade, uma vez que estas informações são fundamentais para, dentre outros fins, analisar e caracterizar o clima, subsidiar zoneamentos agrícolas e servir de instrumentos à elaboração de trabalhos técnicos e científicos.

Claudio José Reis de Carvalho

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Boletim Agrometeorológico de 2009 para Belém, PA	11
Introdução	11
Metodologia	13
Aspectos Gerais do Clima	14
Condições Agrometeorológicas	21
Informações Meteorológicas	22
Considerações Gerais	35
Referências	37

Boletim Agrometeorológico de 2009 para Belém, PA

Nilza Araujo Pachêco

Alailson Venceslau Santiago

Therezinha Xavier Bastos

Adriana Hellen Ferreira Cordeiro

Introdução

O Município de Belém, capital do Estado do Pará, é considerada a maior cidade na linha do Equador. Sua região metropolitana é composta por seis municípios (Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara e Santa Isabel do Pará) e totaliza 2.100.319 habitantes, de modo que a maioria da população reside em zonas urbanas. Apenas o Município de Belém possui 1.392.031 habitantes, conforme censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

A socioeconomia de Belém baseia-se em uma estrutura produtiva na qual as atividades de comércio, serviços e turismo se apresentam como alternativas de emprego e renda para a população. Além disso, também são desenvolvidas atividades industriais com grande número de indústrias alimentícias, navais, metalúrgicas, pesqueiras, químicas e madeireiras (BELÉM, 2010).

No contexto agrícola, são realizadas na região metropolitana de Belém várias atividades de natureza agropecuária, como avicultura, suinocultura, fruticultura e floricultura. Entretanto, a de maior destaque é o cultivo de hortaliças. A grande diversidade de espécies, seu ciclo curto e a possibilidade de serem cultivadas em pequenas áreas atribuem à

atividade a capacidade de produzir alimentos, ocupar mão de obra e gerar renda durante o ano inteiro (SANTOS; GUERREIRO FILHO, 2003 citado por SANTOS; SILVA, 2010).

A expansão da produção de flores e plantas ornamentais é uma questão relativamente recente, que está associada ao crescimento da demanda interna por produtos para ornamentação e paisagismo, decorrente da consolidação de áreas urbanas (SANTOS; SENA, 2006).

A região metropolitana de Belém apresenta clima quente e úmido, sendo incluído na classificação de Köppem como Afi, que se caracteriza por apresentar chuvas abundantes durante todo o ano, sendo o total de chuva do mês de menor índice pluviométrico sempre superior a 60 mm (BASTOS et al., 1972).

Considerando que o clima exerce influência em todas as atividades, sobretudo nas agrícolas, é de grande importância conhecer a variabilidade climática de uma região. Dessa forma, as séries de dados coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental vem sendo disponibilizadas em diversas publicações (ANUÁRIO..., 1971; BOLETIM..., 1967; PACHECO; BASTOS, 2004, 2007a, 2009a, 2009b) e em trabalhos técnicos como os de Bastos et al. (2002), Pacheco e Bastos (2007b) e Pacheco et al. (2009).

O Boletim Agrometeorológico de 2009 para Belém tem por objetivo divulgar e analisar os dados meteorológicos coletados em 2009 na estação da Embrapa Amazônia Oriental, para subsidiar trabalhos realizados na região metropolitana de Belém. Nesse sentido, são disponibilizados neste Boletim, além de dados meteorológicos diários de Belém, aspectos gerais do clima (1967–2009), condições agrometeorológicas predominantes em 2009, bem como uma análise comparativa das variáveis meteorológicas observadas neste ano em relação à média climática do período 1967-2008.

Metodologia

Foram utilizados dados de temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação (Evaporímetro de Piche) e brilho solar, coletados em 2009 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 1967–2008, com a finalidade de comparar às médias mensais de suas correspondentes registradas em 2009.

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 (T) e a umidade relativa do ar (UR) foram estimadas utilizando-se as relações propostas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 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 para umidade relativa, às 15h e 21h, ambas foram substituídas por dados registrados em diagrama de termohigrógrafo.

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

$$T = (T_{9h} + (2 * T_{21h}) + T_x + T_n)/5, \text{ em } ^\circ\text{C}; \quad (1)$$

Em que: T_{9h} = Temperatura do ar, às 9h (hora local); T_{21} = Temperatura do ar, às 21h (hora local); T_x = Temperatura máxima do dia e T_n = Temperatura mínima do dia

$$UR = (UR\ 9h + UR\ 15h + (2 * UR\ 21h))/4, \text{ em } \%; \quad (2)$$

Em que: UR 9h = Umidade relativa do ar às 9h (hora local); UR 15h = Umidade relativa do ar às 15h (hora local) e UR 21h = Umidade relativa às 21h horas local.

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

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

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

Para as estimativas mensais dos excedentes e *deficit* 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 Rolim e Sentelhas (1999), 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 (FISH et al., 1996). Nessa região, em decorrência dos

altos valores da energia que incide sobre a 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 (FISH 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); Linhas de Instabilidade da Amazônia (LIA); frentes frias associadas ao fenômeno das friagens; a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS); jato de baixos níveis (JBN) que ocorre paralelo ao Andes; ondas de leste; Alta da Bolívia e cavados de altos níveis que se propagam de leste para oeste (MOLION, 1993 citado por DIAS, 2006).

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

Os totais anuais de chuva variaram em torno de 2.000 mm a 3.800 mm e a média anual de precipitação situou-se em volta de 2.900 mm, enquanto os totais médios mensais de chuva oscilaram de 118,2 mm (outubro) a 443,6 mm (março). As médias mensais de umidade relativa oscilaram entre 79% (outubro e novembro) e 89% (fevereiro e março), enquanto a média mensal dessa variável ficou em 84%.

Com relação à incidência de brilho solar, pode-se dizer que a região de Belém está submetida a totais anuais de insolação de 2.071,8 horas a 2.786,5 horas de brilho solar, com a média mensal variando entre 110,8 (fevereiro) e 269,2 (agosto).

Na Tabela 1, apresentam-se as variáveis meteorológicas (temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima, umidade relativa, precipitação pluvial, evaporação e brilho solar) observadas em Belém em 2009, na qual se constata que as médias anuais das temperaturas máxima, média e mínima foram 32,1 °C, 26,8 °C e 23,6 °C, respectivamente. Por sua vez, a média anual da umidade relativa foi 83% e as médias mensais oscilaram entre 74% (novembro) e 92% (março).

Tabela 1. Variáveis meteorológicas observadas na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, em 2009.

Mês	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)		N°DCh	Ev -mm	Bs (h)
	Tx	T	Tn		Total	M24h			
Jan	31,9	26,5	23,9	85	316,1	52,6	18	47,5	139,3
Fev	30,7	25,8	23,7	88	385,2	36,4	22	34,5	95,5
Mar	30,9	26,2	23,9	92	506,9	64,8	23	38,8	120,4
Abr	30,3	26,0	23,5	88	387,9	59,0	17	37,9	108,7
Mai	31,2	26,0	23,7	90	332,5	51,4	20	39,4	120,3
Jun	31,7	26,3	23,7	82	259,6	48,4	14	53,6	197,2
Jul	32,5	26,9	23,3	82	160,4	37,0	8	77,9	275,1
Ago	33,1	27,6	23,6	78	75,0	26,0	4	84,5	295,9
Set	33,2	27,3	23,3	79	112,8	44,6	8	83,2	264,9
Out	33,3	27,6	23,2	76	96,8	46,0	4	86,7	273,5
Nov	33,8	28,0	23,4	74	28,8	10,2	2	94,7	240,8
Dez	32,9	27,4	24,0	84	214,9	45,4	13	61,3	148,0
Ano	32,1	26,8	23,6	83	2.876,9	64,8	153	740,0	2.279,6

Tx = temperatura máxima; T = temperatura média; Tn = temperatura mínima, em °C; UR = umidade relativa; M24h = Chuva máxima em 24 horas (mm); N°Dch = número de dias de chuva; Ev = Evaporação (mm) e Bs = Brilho solar (horas).

Com relação à precipitação pluviométrica, constatou-se que no período de janeiro a maio, em geral caracterizado como o período mais chuvoso na região de Belém, os totais mensais de precipitação ultrapassaram 300 mm de chuva e variaram entre 316,1 mm e 506,9 mm. No período de julho a novembro, caracterizado por apresentar baixos índices pluviométricos, os totais mensais de chuva variaram entre 28,8 mm e 160,4 mm.

As chuvas máximas em 24 horas ocorreram com montantes variando entre 10,2 mm e 64,8 mm. A chuva máxima em 24 horas assinalada em março representou 12,8% do total de precipitação registrado em 23 dias, computados a partir de 5 mm de chuva.

O total anual de evaporação foi em torno de 700 mm e os totais mensais de evaporação oscilaram entre 34,5 mm (fevereiro) e 94,7 mm (novembro). Por sua vez, o total anual de brilho solar registrado em Belém foi de aproximadamente 2.280 horas, enquanto os totais médios mensais de brilho solar oscilaram entre 95,5 horas e 295,9 horas.

A seguir, apresenta-se a variação das temperaturas máxima, média e mínima, precipitação pluviométrica e brilho solar observados no ano de 2009 em relação à média climática do período 1967–2008.

Na Figura 1a, apresenta-se a variação média mensal da temperatura máxima, em que se constata que as temperaturas máximas em 2009 foram superiores às médias climáticas (1967–2008) de suas correspondentes na maioria dos meses com exceção apenas para os meses de fevereiro, abril, maio e junho e para o mês de março, que foi coincidente. Neste sentido, verificou-se que as diferenças acima da média climática variaram entre 0,4 °C (julho) e 1,0 °C (novembro), e as diferenças abaixo da média climática oscilaram entre 0,2 °C (fevereiro) e 1,0 °C (abril).

De maneira análoga, na Figura 1b, observa-se que as temperaturas médias mensais registradas em 2009 foram superiores à média do período tomado para comparação, ocorrendo exceção em fevereiro, abril, maio e junho, em que as temperaturas médias ficaram abaixo da média climática em 0,2 °C, 0,4 °C, 0,6 °C e 0,3 °C, respectivamente. Na Figura 1c, constata-se que as médias mensais das temperaturas mínimas assinaladas em 2009 foram superiores em todos os meses do ano às médias das mínimas do período analisado, apresentando diferenças variando entre 0,1 °C (abril) e 0,9 °C (dezembro).

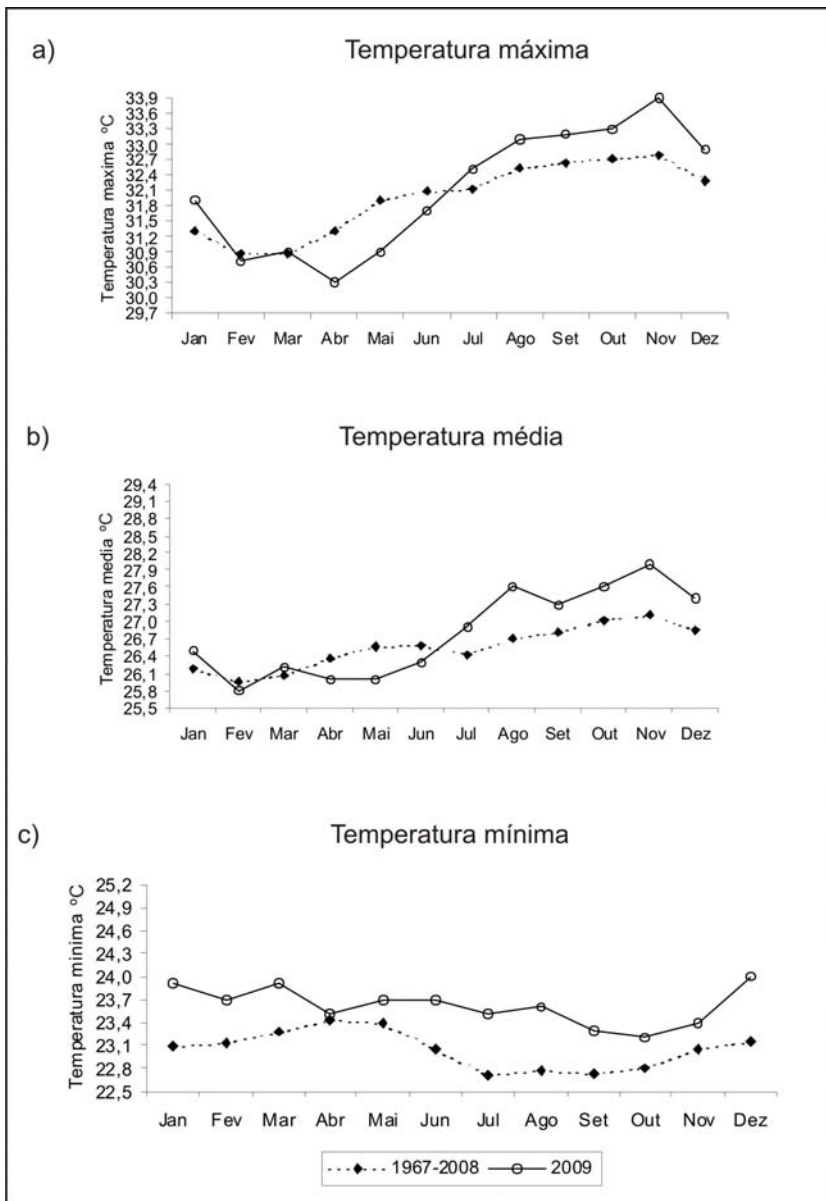


Figura 1. Médias mensais da temperatura máxima (a), temperatura média (b) e temperatura mínima (c) do ar na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos 1967–2008 e 2009.

Na Figura 2, apresenta-se a variação dos totais mensais de chuva no ano de 2009 e a média dos totais mensais de precipitação do período 1967–2008, em que se verifica que os totais mensais de chuva registrados em março, maio, junho e julho de 2009 ficaram acima da média climática (1967–2008), excedendo a média em 64,8 mm, 43,7 mm, 86,8 mm e 5,1 mm, respectivamente. Nos demais meses, os totais mensais de chuva ficaram abaixo da média histórica, apresentando diferenças oscilando entre 9,2 mm (abril) e 93,2 mm (novembro).

Os maiores desvios positivos e negativos dos totais mensais de chuva em relação à média climática (1967–2008) foram para os meses de junho e novembro, respectivamente. No mês de junho, o total mensal de precipitação pluvial foi 259,6 mm, superando em aproximadamente 50% a média histórica. Por sua vez, o total mensal de chuva (28,8 mm) ocorrida em novembro desse ano ficou abaixo da média climática em 76,4%.

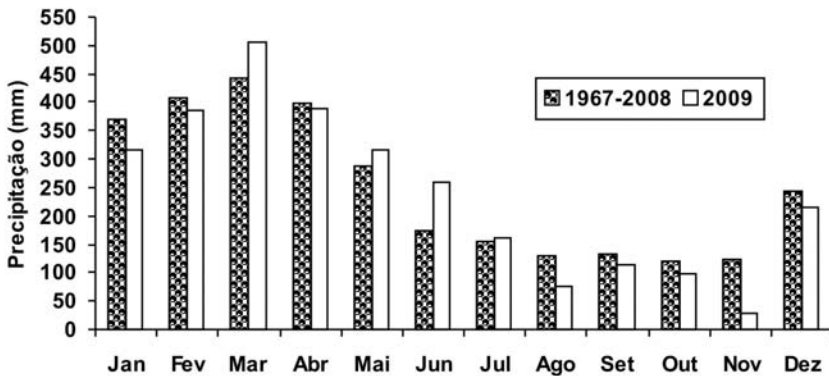


Figura 2. Totais mensais de precipitação pluviométrica na estação agroclimatológica da Empresa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967–2008 e 2009.

Na Figura 3, observa-se a variação média mensal da umidade relativa do ar ocorrida em 2009 em relação à média climática de sua correspondente, em que se pode perceber que, em 2009, a maioria das médias mensais da umidade relativa ficaram abaixo da média histórica, ocorrendo exceção apenas para os meses de março, maio, julho e dezembro, que excederam a média em 3,1%, 4,3%, 0,9% e 0,8%, respectivamente.

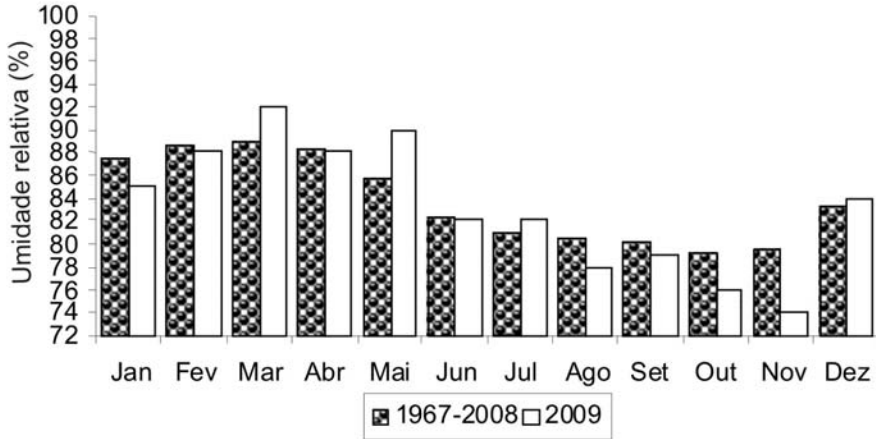


Figura 3. Umidade relativa do ar na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967-2008 e 2009.

Na Figura 4, apresenta-se a variação dos totais mensais de brilho solar, na qual se observa que os totais mensais registrados em 2009 ficaram abaixo da média climática nos meses de janeiro, fevereiro, abril, maio, junho e dezembro, com diferenças negativas variando entre 1,3 mm (janeiro) e 72,2 mm (maio). Nos demais meses, excederam a média climática com valores oscilando entre 3,2 horas (março) e 27,4 horas (agosto).

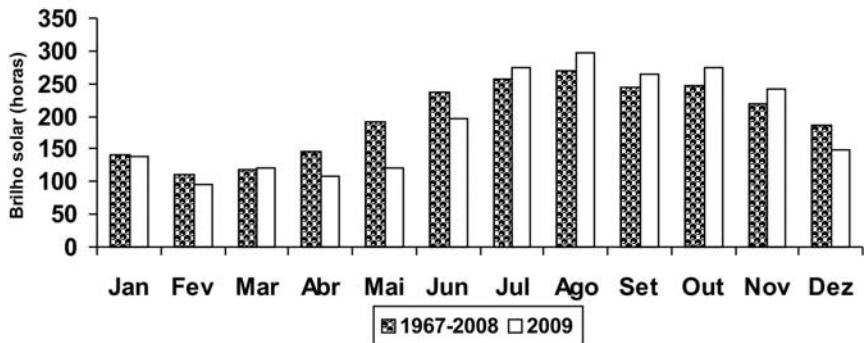


Figura 4. Totais mensais de brilho solar na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967- 2008 e 2009.

Condições Agrometeorológicas

Na região de Belém, o elemento meteorológico que tem maior importância na agricultura é a precipitação pluviométrica. Ao contrário da temperatura do ar, o total mensal de chuva apresenta grande variabilidade durante o ano, podendo ser considerada como elemento determinante na elaboração do calendário agrícola e na tomada de decisão quanto à execução de práticas agrícolas.

Na Figura 5, estão os resultados do balanço hídrico, no qual observa-se que, em relação à disponibilidade hídrica para as culturas, em 2009 ocorreu o seguinte:

De janeiro a julho, o total de chuva (2.348,6 mm) excedeu a evapotranspiração potencial (909,9 mm), proporcionando considerável excedente hídrico (1.381,2 mm).

De agosto a novembro, o total de chuva (313,4 mm) foi inferior à evapotranspiração potencial (636,7 mm), ocasionando um *deficit* hídrico (207,7 mm). Em dezembro, o total de chuva (214,9 mm) ultrapassou a evapotranspiração potencial (156,7 mm) ocasionando reposição de água no solo de 58,19 mm.

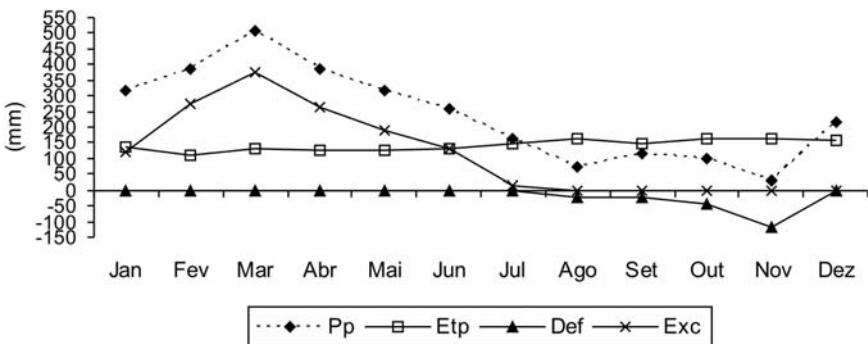


Figura 5. Balanço hídrico mensal, considerando retenção hídrica de água no solo de 125 mm, para a região de Belém, PA, em 2009, em que: Pp é a chuva mensal; Etp, evapotranspiração potencial; Def, Deficiência de água e Exc, excedente de água.

Informações Meteorológicas

Nas Tabelas 2 a 13, encontram-se os valores diários e mensais das temperaturas máxima, média e mínima do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação (evaporímetro de Piche) e brilho solar, coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, em 2009. As legendas Tx, T, Tn, UR, Pp, Ev e Bs inseridas no topo de cada tabela correspondem às variáveis meteorológicas discriminadas a seguir:

Tx – Temperatura máxima do ar em °C

T – Temperatura média do ar em °C

Tn – Temperatura mínima do ar em °C

UR – Umidade relativa em %

Pp – Precipitação pluviométrica em mm

Ev – Evaporação (Evaporímetro de Piche) em mm

Bs – Brilho solar em horas

Tabela 2. Dados meteorológicos diários do mês de janeiro de 2009, 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	31,7	26,7	24,9	88	10,0	1,2	0,6
2	32,7	27,5	23,6	78	2,1	1,7	5,1
3	33,3	28,0	24,4	75	5,0	2,3	8,6
4	33,2	28,0	24,0	81	2,6	2,5	8,7
5	32,3	27,5	23,4	75	1,3	2,3	4,5
6	32,6	27,7	23,8	92	2,5	1,7	5,7
7	32,7	26,5	24,5	93	23,5	1,6	2,2
8	32,7	26,1	24,0	95	3,7	1,4	4,2
9	33,0	26,2	23,1	90	10,2	1,5	5,0
10	32,2	26,7	23,0	90	1,6	1,4	5,6
11	30,5	26,1	23,8	85	4,4	0,7	2,6
12	31,9	26,3	22,9	86	11,8	1,5	4,7
13	31,4	26,5	23,7	79	20,6	1,9	5,6
14	32,8	27,4	24,0	78	0,0	2,1	7,0
15	31,3	26,5	24,7	88	0,6	1,2	3,6
16	32,4	26,7	24,3	89	10,6	1,2	4,2
17	32,0	26,2	24,0	91	7,8	1,1	4,1
18	32,7	26,3	23,5	89	18,6	1,7	7,0
19	33,1	26,1	23,8	83	7,2	1,5	5,2
20	30,5	25,9	23,8	87	52,6	1,6	1,2
21	29,0	25,5	24,7	89	0,2	0,6	1,2
22	30,4	25,7	23,6	87	7,5	1,3	1,5
23	32,6	26,6	23,8	74	0,0	2,4	6,7
24	32,6	26,3	24,4	85	3,0	1,5	4,3
25	30,5	25,4	24,0	84	22,0	1,0	2,5
26	33,1	26,8	23,4	87	8,8	1,8	4,0
27	33,4	27,4	24,1	80	0,0	1,9	7,7
28	31,6	26,3	23,6	88	19,5	1,6	6,5
29	32,0	27,2	24,2	85	14,4	1,6	6,3
30	31,5	26,0	24,4	91	20,0	1,2	3,2
31	26,5	24,0	23,0	92	24,0	0,5	0,0
Máxima	33,4	28,0	24,9	.	52,6	2,5	8,7
Média	31,9	26,5	23,9	85	.	.	.
Desvio Padrão	1,4	0,8	0,5	.	.	.	.
Mínima	26,5	24,0	22,9	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	316,1	47,5	139,3

Tabela 3. Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro de 2009, 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	30,7	25,5	23,0	92	0,2	1,0	2,1
2	30,8	26,1	23,9	86	27,0	1,5	3,9
3	28,7	25,1	24,2	94	2,6	0,7	2,2
4	30,3	25,3	23,3	91	17,7	1,0	3,9
5	31,5	26,0	23,5	83	32,2	1,0	3,2
6	32,4	26,4	24,0	85	25,7	1,5	3,6
7	32,8	27,1	24,5	82	11,5	1,6	5,6
8	32,0	26,3	23,4	92	1,0	1,6	4,8
9	33,0	27,0	23,7	85	6,4	2,0	6,0
10	31,6	27,0	24,0	85	13,5	1,5	4,3
11	31,8	26,7	24,3	89	12,5	1,2	4,6
12	32,5	26,5	23,3	86	29,6	1,3	6,0
13	31,5	26,6	23,6	88	8,4	1,3	5,0
14	32,5	26,4	24,0	87	15,0	1,5	5,5
15	31,4	25,8	23,4	88	3,0	1,1	3,0
16	28,6	25,2	24,0	95	13,3	0,5	0,4
17	32,4	26,0	23,4	84	10,2	1,4	4,6
18	30,4	25,3	23,5	90	6,3	0,8	1,3
19	31,0	25,6	23,3	87	15,7	1,7	5,7
20	29,6	25,4	23,0	89	0,8	1,2	2,9
21	26,6	24,5	23,5	93	20,5	0,5	0,3
22	28,1	24,5	23,4	92	10,3	0,9	1,7
23	30,6	25,1	23,5	90	1,8	1,3	3,2
24	30,2	25,1	23,9	89	31,5	1,1	1,2
25	32,3	26,4	24,0	82	5,6	1,8	5,7
26	26,6	24,5	23,9	92	9,3	0,5	0,0
27	30,0	25,8	23,6	88	17,2	1,7	4,8
28	30,0	25,6	23,6	82	36,4	1,3	0,0
29	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,0	27,1	24,5	.	36,4	2,0	6,0
Média	30,7	25,8	23,7	88	.	.	.
Desvio Padrão	1,7	0,8	0,4	.	.	.	.
Mínima	26,6	24,5	23,0	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	385,2	34,5	95,5

Tabela 4. Dados meteorológicos diários do mês de março de 2009, coletados na estação agrometeorológica 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	31,8	26,5	23,6	90	0,4	1,3	4,2
2	29,0	25,9	24,6	92	18,6	0,8	0,5
3	32,7	26,4	23,9	91	7,2	1,3	6,4
4	31,2	26,2	23,8	94	23,6	1,1	2,5
5	30,4	26,3	23,9	90	32,4	1,4	1,7
6	32,0	26,3	24,2	91	0,2	1,7	5,7
7	32,4	26,7	24,5	90	8,6	1,7	7,2
8	33,0	26,8	24,2	91	0,6	1,5	7,7
9	30,9	26,5	24,4	93	19,4	1,0	4,2
10	30,6	26,4	23,7	94	13,6	0,8	1,2
11	31,5	26,3	23,5	94	23,2	1,2	4,7
12	32,2	26,6	24,3	93	6,4	1,2	4,2
13	31,0	26,4	23,6	95	0,2	1,1	3,3
14	32,0	26,3	24,6	95	10,2	1,4	2,8
15	31,1	26,2	24,0	90	14,6	1,6	4,3
16	26,6	24,3	23,5	96	64,8	0,7	0,0
17	30,8	25,4	23,7	94	4,5	1,0	1,1
18	32,9	26,5	23,3	86	14,8	1,8	6,2
19	31,3	26,8	24,0	89	1,0	1,5	7,3
20	31,4	26,3	23,6	94	21,3	1,2	5,2
21	31,5	26,7	23,8	90	11,4	1,4	6,5
22	30,5	26,3	24,0	93	3,4	1,1	1,7
23	30,9	26,6	23,5	89	6,4	1,4	4,5
24	29,9	25,3	23,7	94	32,8	0,9	2,7
25	29,3	25,8	24,0	94	36,6	0,8	0,4
26	31,2	26,4	23,6	93	26,4	0,9	3,6
27	29,2	25,9	24,5	95	19,4	1,3	3,0
28	30,5	26,1	24,0	90	7,2	1,5	1,2
29	32,3	26,2	23,5	86	0,0	2,3	8,8
30	32,6	27,1	23,5	94	16,7	1,6	7,6
31	25,0	23,8	24,4	94	61,0	0,3	0,0
Máxima	33,0	27,1	24,6	.	64,8	2,3	8,8
Média	30,9	26,2	23,9	92	.	.	.
Desvio Padrão	1,7	0,7	0,4	.	.	.	.
Mínima	25,0	23,8	23,3	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	506,9	38,8	120,4

Tabela 5. Dados meteorológicos diários do mês de abril de 2009, 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	30,5	24,7	22,5	83	59,0	1,8	5,3
2	28,1	25,0	22,6	90	13,0	0,7	0,3
3	31,5	25,7	22,5	83	6,8	1,0	8,0
4	26,0	25,1	23,0	94	9,8	0,3	0,1
5	30,8	24,5	23,5	85	29,6	1,9	0,3
6	31,5	26,6	24,0	87	0,0	1,3	5,1
7	32,4	27,0	23,5	80	6,2	1,8	6,9
8	32,0	27,0	23,8	79	0,4	1,8	7,4
9	31,3	25,9	23,5	86	24,4	1,4	4,3
10	29,6	25,7	23,5	86	23,4	1,5	2,0
11	28,6	26,2	23,1	91	0,0	1,6	4,0
12	28,0	24,8	23,4	92	15,0	0,7	0,2
13	29,3	24,8	22,5	85	22,7	1,2	0,8
14	30,9	26,4	23,5	86	0,0	1,6	5,5
15	30,2	26,0	23,8	91	2,4	0,8	2,3
16	31,7	26,4	23,5	84	14,0	1,5	6,1
17	30,3	26,6	24,0	89	0,2	0,9	2,6
18	31,5	26,1	24,0	91	2,6	1,4	4,9
19	30,6	26,0	23,4	89	0,5	1,3	2,9
20	31,5	26,0	24,0	94	0,0	1,0	3,4
21	32,0	27,0	24,3	83	9,4	2,0	6,8
22	30,5	26,5	23,9	89	0,0	0,8	2,4
23	30,0	26,5	24,5	89	18,4	2,0	3,8
24	30,2	25,6	24,0	92	13,5	1,9	6,4
25	29,0	25,3	23,0	93	1,0	0,6	1,2
26	30,6	26,4	24,0	81	55,5	1,3	5,1
27	30,4	26,1	23,8	91	2,6	0,8	3,5
28	30,0	26,5	23,0	83	47,7	1,4	3,3
29	30,2	26,2	24,4	91	0,0	1,0	2,6
30	30,2	25,7	23,8	96	9,8	0,6	1,2
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	32,4	27,0	24,5	.	59,0	2,0	8,0
Média	30,3	26,0	23,5	88	.	.	.
Desvio Padrão	1,4	0,7	0,6	.	.	.	.
Mínima	26,0	24,5	22,5	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	387,9	37,9	108,7

Tabela 6. Dados meteorológicos diários do mês de maio de 2009, coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. (Latitude 1°28'S, Longitude 48°27'W e Altitude 12 m).

Dias	T _x	T	T _n	UR	P _p	Ev	Bs
1	30,2	25,9	24,2	87	16,2	1,1	0,4
2	30,0	24,7	24,0	96	21,4	0,6	0,0
3	30,5	25,6	23,1	83	7,0	1,7	1,8
4	30,1	25,6	23,9	90	13,6	0,9	0,0
5	31,2	25,6	23,9	94	0,0	1,1	3,1
6	31,0	26,0	23,0	90	19,7	1,8	6,5
7	32,4	27,4	24,0	94	0,0	1,6	5,5
8	31,6	25,0	23,5	96	20,2	0,4	0,0
9	31,2	25,8	22,4	90	6,6	1,4	4,6
10	30,5	26,5	24,0	84	1,2	1,5	6,4
11	30,8	26,5	23,6	94	3,0	1,6	5,7
12	31,0	26,5	23,6	92	6,8	1,2	3,5
13	30,7	26,5	23,4	93	6,0	0,8	2,3
14	30,2	25,8	23,9	88	12,7	1,5	1,7
15	29,9	26,0	22,8	84	2,6	1,7	8,3
16	33,0	26,8	24,3	91	6,9	1,7	6,9
17	32,2	25,9	23,7	91	2,8	1,6	6,1
18	31,5	26,3	23,9	92	4,4	1,6	5,1
19	32,3	26,0	23,5	94	5,7	1,0	4,3
20	30,8	25,9	23,4	88	13,5	1,3	4,9
21	31,6	26,5	23,6	85	19,2	1,2	4,4
22	31,5	26,0	23,6	92	14,0	1,4	4,4
23	32,0	26,0	24,0	84	2,0	1,2	4,2
24	32,0	25,9	23,4	88	42,2	1,2	2,0
25	30,6	25,7	23,6	88	13,4	1,1	3,6
26	31,0	26,4	23,5	82	9,2	1,6	6,3
27	31,0	26,6	24,0	90	0,0	1,1	5,4
28	31,5	26,0	24,3	87	2,2	1,7	5,4
29	32,4	25,7	24,0	96	7,4	0,5	0,6
30	30,2	25,5	23,5	95	51,4	1,0	2,2
31	31,0	25,7	23,6	89	1,2	1,3	4,7
Máxima	33,0	27,4	24,3	.	51,4	1,8	8,3
Média	31,2	26,0	23,7	90	.	.	.
Desvio Padrão	0,8	0,5	0,4	.	.	.	.
Mínima	29,9	24,7	22,4	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	332,5	39,4	120,3

Tabela 7. Dados meteorológicos diários do mês de junho de 2009, 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	26,0	23,5	95	48,4	1,0	3,9
2	30,0	26,2	24,0	93	10,0	1,7	6,3
3	30,5	27,0	23,5	83	41,0	2,3	8,2
4	31,0	26,6	23,5	86	0,0	3,0	8,9
5	32,0	26,3	24,0	88	0,0	1,5	7,8
6	32,0	26,0	24,0	91	2,4	1,0	6,1
7	31,0	25,4	23,5	90	7,0	1,1	5,3
8	31,4	25,7	23,8	74	12,2	1,2	3,1
9	31,0	26,2	24,3	68	0,6	2,2	5,8
10	31,6	26,5	23,5	69	0,4	1,7	4,9
11	31,5	25,9	24,5	92	6,0	0,8	2,9
12	30,8	25,6	23,5	97	13,8	1,1	4,4
13	30,3	26,4	23,0	67	8,6	2,2	9,6
14	32,4	26,8	24,4	90	17,6	1,4	6,7
15	31,6	25,5	23,8	90	17,6	1,2	2,8
16	30,5	26,1	23,6	72	30,8	0,7	5,7
17	31,5	26,5	23,8	84	0,0	3,2	7,8
18	32,5	26,8	23,8	85	0,0	2,2	7,5
19	32,5	26,8	23,5	76	7,8	2,2	6,3
20	32,5	26,5	23,5	71	0,0	2,5	8,5
21	33,0	27,3	24,3	69	4,4	2,4	10,2
22	32,0	26,9	24,5	91	0,0	1,4	5,7
23	31,8	25,5	24,0	87	4,8	1,4	4,8
24	32,0	26,0	23,0	87	11,2	1,6	3,6
25	31,0	25,5	24,0	91	2,8	1,7	6,1
26	31,9	26,6	23,4	69	3,9	2,5	8,0
27	32,0	27,1	23,5	63	0,0	2,6	10,1
28	32,1	26,9	24,1	67	0,0	2,5	9,7
29	33,0	26,2	23,5	84	1,9	1,8	8,1
30	33,0	26,0	23,0	85	6,4	1,5	8,4
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	33,0	27,3	24,5	.	48,4	3,2	10,2
Média	31,7	26,3	23,7	82	.	.	.
Desvio Padrão	0,8	0,5	0,4	.	.	.	.
Mínima	30,0	25,4	23,0	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	259,6	53,6	197,2

Tabela 8. Dados meteorológicos diários do mês de julho de 2009, 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	33,2	26,5	22,6	86	19,7	2,4	8,0
2	32,8	27,2	23,5	80	0,4	2,5	10,7
3	32,3	26,2	23,2	87	0,1	2,1	10,0
4	32,5	25,5	23,0	89	10,4	1,6	6,7
5	32,2	26,6	23,1	83	1,4	2,6	8,3
6	32,0	25,7	22,6	86	0,0	2,0	10,3
7	32,5	26,0	23,2	83	37,0	2,3	7,1
8	31,5	27,0	22,0	86	2,6	1,8	7,8
9	31,9	26,9	23,1	81	0,2	3,0	9,7
10	32,3	27,6	23,5	77	0,0	2,5	10,7
11	32,5	28,1	23,5	76	0,0	2,6	10,7
12	33,3	27,7	23,5	79	0,0	2,6	8,1
13	32,8	27,0	23,2	86	0,1	2,0	9,3
14	32,6	26,9	23,6	85	6,2	2,5	9,9
15	32,8	27,0	23,6	85	13,2	2,0	9,3
16	32,8	26,4	23,5	86	7,1	2,2	7,1
17	32,8	26,0	23,2	86	0,0	1,8	6,6
18	32,5	26,5	23,5	89	36,4	1,8	5,7
19	31,8	26,7	23,5	85	3,2	2,2	8,0
20	32,0	27,2	24,0	78	0,0	2,5	9,6
21	32,5	27,0	22,2	74	0,0	3,0	10,9
22	33,4	26,6	23,5	85	0,0	1,5	7,5
23	32,7	26,7	23,8	90	18,2	1,6	4,7
24	31,5	26,1	23,8	89	1,2	1,9	6,2
25	31,0	27,1	24,0	77	0,0	7,3	9,9
26	32,0	27,4	23,0	79	0,0	3,0	10,5
27	32,5	27,9	24,2	73	0,0	2,9	10,4
28	33,3	28,1	24,0	73	0,0	3,0	10,2
29	33,3	27,6	23,3	82	0,0	2,6	10,0
30	33,1	27,9	23,9	76	3,0	2,9	10,2
31	33,0	27,9	23,0	75	0,0	3,2	11,0
Máxima	33,4	28,1	24,2	.	37,0	7,3	11,0
Média	32,5	26,9	23,3	82	.	.	.
Desvio Padrão	0,6	0,7	0,5	.	.	.	.
Mínima	31,0	25,5	22,0	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	160,4	77,9	275,1

Tabela 9. Dados meteorológicos diários do mês de agosto de 2009, 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	33,0	27,8	23,3	73	0,0	2,7	10,2
2	33,0	28,0	23,3	76	3,4	3,9	9,6
3	33,0	26,7	23,3	83	0,0	2,9	9,8
4	33,6	27,7	23,0	81	21,3	1,3	7,8
5	33,0	26,5	23,2	90	0,0	1,9	6,5
6	27,0	26,9	23,0	77	0,8	3,0	10,0
7	32,6	27,6	23,5	84	0,0	2,7	10,6
8	33,2	26,4	24,0	84	0,4	1,6	6,9
9	32,5	27,2	23,5	78	26,0	2,7	10,0
10	33,0	27,5	22,5	77	0,0	3,0	10,6
11	33,3	27,8	24,5	78	0,0	2,6	9,5
12	33,3	28,1	24,5	74	0,0	2,6	9,5
13	33,5	27,9	24,0	80	0,0	2,7	9,7
14	33,4	28,2	24,5	78	0,6	2,7	10,0
15	33,4	28,4	24,0	77	0,0	3,0	10,8
16	33,8	28,1	23,6	72	0,2	2,9	10,2
17	33,4	28,4	23,6	72	0,0	3,4	10,7
18	33,5	28,4	24,0	70	0,0	3,6	10,7
19	33,9	28,0	23,3	70	0,0	4,0	10,5
20	33,6	28,0	22,5	68	0,0	3,1	10,5
21	34,0	28,3	24,5	79	0,0	3,0	10,3
22	34,5	27,6	23,8	88	0,0	2,0	8,2
23	33,0	26,6	24,0	87	12,8	3,1	8,1
24	33,0	27,5	23,5	76	0,5	1,7	9,5
25	33,5	27,3	23,5	81	0,0	3,1	10,8
26	33,5	27,9	23,9	71	0,0	2,8	9,7
27	33,6	27,1	24,0	84	0,0	2,1	8,3
28	33,4	26,5	23,5	84	1,8	2,3	8,6
29	33,5	26,9	22,6	86	6,6	2,4	9,3
30	32,6	27,5	24,3	82	0,6	2,7	9,1
31	33,4	28,1	23,5	73	0,0	3,0	9,9
Máxima	34,5	28,4	24,5	.	26,0	4,0	10,8
Média	33,1	27,6	23,6	78	.	.	.
Desvio Padrão	1,2	0,6	0,6	.	.	.	.
Mínima	27,0	26,4	22,5	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	75,0	84,5	295,9

Tabela 10. Dados meteorológicos diários do mês de setembro de 2009, 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	34,0	27,7	23,5	79	0,0	3,1	10,2
2	33,6	28,1	23,6	77	0,0	2,9	10,3
3	33,6	27,1	23,6	85	0,0	2,7	10,2
4	33,5	27,7	22,6	76	5,2	2,8	10,0
5	33,8	27,9	23,4	75	0,0	3,7	7,6
6	33,0	26,5	23,5	83	0,0	2,5	8,1
7	33,0	27,0	23,3	73	44,6	4,5	9,7
8	33,5	27,2	22,5	70	0,0	3,8	9,4
9	33,5	27,4	22,3	76	0,0	3,8	10,4
10	34,0	28,0	23,0	77	0,0	3,3	9,7
11	33,6	28,3	23,6	69	0,0	2,2	10,0
12	33,5	27,7	23,5	83	0,0	2,5	10,0
13	33,2	26,2	24,0	89	0,0	2,7	6,7
14	33,0	27,1	24,0	80	0,0	2,7	9,9
15	32,8	26,6	23,5	85	2,2	2,3	3,4
16	33,5	27,0	23,5	87	10,0	2,5	8,4
17	31,6	26,1	24,0	87	14,2	1,7	6,1
18	32,6	26,9	22,5	87	9,0	2,2	8,1
19	33,0	27,7	23,5	78	3,2	2,3	7,5
20	33,4	28,0	23,5	72	0,0	3,1	9,5
21	33,4	27,6	23,2	64	0,0	3,6	10,2
22	32,6	27,4	23,0	78	0,0	1,0	8,5
23	33,2	27,8	23,4	79	8,2	2,8	9,7
24	33,0	26,9	23,3	85	0,0	2,0	9,2
25	33,0	27,8	23,0	75	9,2	2,8	9,0
26	32,5	26,5	23,5	83	0,0	3,0	8,7
27	33,6	28,3	22,5	69	0,5	2,8	8,4
28	34,5	28,2	23,5	75	0,5	3,3	8,3
29	33,0	27,2	23,5	83	0,0	2,5	7,7
30	32,4	25,4	23,5	80	6,0	2,1	10,0
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	34,5	28,3	24,0	.	44,6	4,5	10,4
Média	33,2	27,3	23,3	79	.	.	.
Desvio Padrão	0,6	0,7	0,5	.	.	.	.
Mínima	31,6	25,4	22,3	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	112,8	83,2	264,9

Tabela 11. Dados meteorológicos diários do mês de outubro de 2009, coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. (Latitude 1°28'S, Longitude 48°27'W e Altitude 12 m).

Dias	T _x	T	T _n	UR	P _p	Ev	Bs
1	33,6	27,7	23,5	74	5,9	3,1	10,0
2	33,2	27,9	23,2	73	0,0	2,8	9,1
3	33,5	27,2	23,2	81	0,0	2,8	10,6
4	31,6	27,4	23,6	81	0,0	2,7	9,5
5	33,0	26,5	22,0	87	4,8	1,7	7,1
6	32,6	27,0	23,2	83	9,6	2,3	9,0
7	32,5	26,8	23,0	83	2,0	2,0	8,6
8	32,6	27,8	22,8	71	0,9	2,8	8,4
9	33,8	28,3	23,8	75	0,0	3,3	10,0
10	33,2	27,9	24,0	78	0,8	2,6	9,4
11	34,0	27,9	23,0	76	0,0	2,5	8,3
12	33,0	27,6	22,0	70	0,6	2,6	7,1
13	33,5	27,5	22,5	73	0,0	3,2	8,2
14	33,1	27,2	22,8	82	0,0	2,9	9,3
15	33,5	27,5	22,2	71	1,4	3,5	9,7
16	33,5	27,3	24,0	82	0,0	2,2	8,7
17	33,0	27,1	24,0	82	17,8	2,4	9,4
18	32,7	26,4	23,5	86	1,8	2,1	9,3
19	32,5	28,1	24,0	75	46,0	4,7	8,9
20	34,0	28,1	22,6	71	0,0	1,3	10,7
21	34,5	27,9	22,0	70	0,0	3,7	10,5
22	33,5	27,9	23,0	75	0,0	3,5	10,5
23	33,0	28,0	23,5	70	0,0	3,4	8,9
24	34,0	28,0	22,6	74	0,0	3,5	7,3
25	33,4	28,4	24,2	75	0,0	2,6	8,1
26	33,6	28,1	23,6	73	4,0	3,0	8,8
27	34,0	28,1	24,0	72	0,0	4,4	10,7
28	34,5	28,1	24,5	76	0,0	1,5	9,7
29	32,5	27,7	24,0	78	0,9	2,2	7,1
30	33,5	27,7	23,0	76	0,0	2,6	5,5
31	33,5	27,6	22,9	71	0,3	2,8	5,1
Máxima	34,5	28,4	24,5	.	46,0	4,7	10,7
Média	33,3	27,6	23,2	76	.	.	.
Desvio Padrão	0,6	0,5	0,7	.	.	.	.
Mínima	31,6	26,4	22,0	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	96,8	86,7	273,5

Tabela 12. Dados meteorológicos diários do mês de novembro de 2009, coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. (Latitude 1°28'S, Longitude 48°27'W e Altitude 12 m).

Dias	T _x	T	T _n	UR	P _p	Ev	B _s
1	33,2	27,8	22,9	72	0,0	2,9	8,8
2	32,3	27,3	23,2	81	0,0	2,4	5,1
3	32,6	27,3	23,8	82	2,4	1,7	6,9
4	32,0	27,6	24,2	79	4,2	2,6	5,9
5	33,0	27,6	23,5	75	0,0	4,5	6,1
6	33,4	27,8	22,8	77	0,0	1,6	8,7
7	33,6	28,2	23,0	75	0,0	3,0	8,7
8	34,5	28,0	23,8	81	1,6	2,8	8,6
9	34,2	28,3	24,4	67	1,4	2,8	7,9
10	34,0	28,1	23,5	79	0,0	3,2	8,6
11	34,3	28,7	23,5	70	1,1	3,4	9,8
12	34,6	28,9	24,0	75	0,0	3,3	9,9
13	33,9	27,5	24,5	87	0,0	2,0	8,1
14	34,0	28,1	23,5	72	10,2	3,4	6,6
15	33,5	28,0	22,5	76	0,0	4,2	8,7
16	33,0	27,0	23,4	87	0,0	2,0	7,1
17	33,5	27,9	22,5	76	5,5	3,4	9,0
18	33,8	27,8	24,2	69	0,0	3,4	6,3
19	34,7	28,5	23,5	68	0,0	3,7	9,8
20	34,0	27,8	24,0	85	0,0	2,1	8,5
21	34,8	28,7	22,0	59	2,4	4,0	9,2
22	34,1	28,5	23,5	65	0,0	3,7	9,2
23	34,5	27,7	23,0	73	0,0	3,9	9,5
24	34,0	27,8	23,5	74	0,0	3,7	8,6
25	31,8	27,1	23,0	72	0,0	2,9	3,7
26	33,6	27,9	23,4	69	0,0	3,4	7,4
27	35,0	28,4	23,0	69	0,0	4,0	9,8
28	34,2	28,4	22,8	74	0,0	3,6	8,5
29	35,9	29,1	23,6	65	0,0	3,6	8,4
30	34,0	28,5	24,0	73	0,0	3,5	7,4
31	.	.	.	.	.	.	.
Máxima	35,9	29,1	24,5	.	10,2	4,5	9,9
Média	33,8	28,0	23,4	74	.	.	.
Desvio Padrão	0,9	0,5	0,6	.	.	.	.
Mínima	31,8	27,0	22,0	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	28,8	94,7	240,8

Tabela 13. Dados meteorológicos diários do mês de dezembro de 2009, 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	34,0	28,2	24,0	71	0,0	3,3	6,4
2	34,0	27,2	24,0	87	0,6	2,3	6,0
3	34,5	27,8	23,5	82	13,2	2,7	7,9
4	33,5	28,1	23,4	81	45,4	2,3	5,9
5	34,3	28,9	23,8	66	1,4	4,0	5,0
6	34,2	28,4	24,2	80	0,0	1,8	4,9
7	34,5	27,4	25,0	87	3,0	2,8	6,0
8	32,0	27,4	24,0	83	1,4	1,9	5,0
9	32,5	28,2	24,0	82	0,0	2,1	5,0
10	31,5	26,9	25,0	87	1,2	1,8	3,3
11	33,5	28,3	24,0	78	6,4	1,8	3,4
12	32,5	28,0	25,0	82	5,6	1,9	1,7
13	33,0	27,9	24,5	82	1,1	2,7	6,1
14	33,0	27,2	24,0	87	0,9	1,9	5,5
15	32,5	27,1	24,0	88	0,1	1,5	2,4
16	32,5	26,3	25,0	86	26,0	1,7	3,7
17	32,5	26,7	23,0	90	4,0	1,6	3,4
18	32,5	27,3	24,0	91	14,6	1,6	2,9
19	34,0	28,5	24,3	70	1,6	3,0	5,7
20	32,6	26,3	24,0	91	0,0	1,3	3,2
21	32,6	26,8	24,1	86	6,6	1,7	4,2
22	31,5	26,9	24,3	86	0,0	1,4	4,3
23	32,2	27,5	24,0	81	7,0	1,9	6,6
24	33,0	27,8	24,0	85	1,0	2,0	7,6
25	32,4	27,9	23,5	88	7,6	1,0	5,9
26	33,0	27,4	23,5	82	11,2	1,9	6,3
27	33,8	28,8	24,0	81	0,4	2,4	6,6
28	32,7	25,9	23,8	95	1,8	1,1	6,5
29	31,5	27,0	23,0	93	40,6	1,1	2,3
30	31,0	25,7	24,5	94	5,6	1,0	1,4
31	32,4	26,2	23,0	85	6,6	1,8	2,9
Máxima	34,5	28,9	25,0	.	45,4	4,0	7,9
Média	32,9	27,4	24,0	84	.	.	.
Desvio Padrão	0,9	0,8	0,5	.	.	.	.
Mínima	31,0	25,7	23,0	.	.	.	.
Total	.	.	.	.	214,9	61,3	148,0

Considerações Gerais

As médias mensais das variáveis meteorológicas ocorridas em Belém no ano de 2009, como temperatura máxima (30,3 °C – 33,8 °C), temperatura média (25,8 °C – 28,0 °C), temperatura mínima (23,2 °C – 24,0 °C), umidade relativa do ar (74% – 90%) e precipitação pluviométrica (28,8 mm – 506,9 mm), mostraram que, apesar da variação em relação à média climática (1967–2008), não foi verificada tendência de anormalidade em relação aos anos anteriores ao período analisado, considerando os aspectos descritos a seguir.

No caso da chuva, como exemplo, pode-se citar os índices ocorridos em junho e novembro de 2009. Em junho, o total de precipitação (259,6 mm) excedeu a média climática em 86,8 mm, todavia nesse mês, durante o período analisado (1967–2008), foram registrados totais mensais de precipitação situados abaixo e acima da média histórica, variando entre 61,2 mm (1997) e 370,5 mm (1976). Por sua vez, em dezembro, o total de chuva foi de 28,8 mm, ficando abaixo da média em torno de 70%, e, da mesma forma, apresentou variações acima e abaixo da média no período analisado.

Entretanto, no período de agosto a novembro, ocorreu *deficit* hídrico variando entre 20,8 mm e 117,5 mm. Considerando esse aspecto, principalmente em relação a cultivos em escala comercial, pode-se afirmar que, no período de *deficit* hídrico, as plantas ficam mais sensíveis a estresse, sendo necessário suprir-las de água em todas as fases de desenvolvimento.

Dessa forma, pode-se dizer que, em Belém, nesse ano, as condições climáticas para a agricultura, principalmente a oferta de água proveniente das chuvas – elemento meteorológico mais relevante para a agricultura na região, de maneira geral –, foram adequadas aos cultivos e manutenção das espécies originárias e adaptadas à região metropolitana de Belém, levando-se em conta os seguintes fatores:

Foram observados excedentes hídricos de janeiro a julho (1.381,2 mm), distribuídos nesse período com totais mensais variando entre 14,4 mm (julho) e 374,9 mm (março). Nesse período, considerando-se a disponibilidade de água proveniente da chuva, pode-se dizer que as condições climáticas foram favoráveis às atividades de natureza agropecuária, como avicultura, suinocultura e fruticultura, com maior destaque para o cultivo de hortaliças.

Referências

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

BASTOS, T.X.; O Estado Atual dos Conhecimentos das Condições Climáticas da Amazônia Brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém-PA) IPEEAN. Zoneamento agrícola da Amazônia : 1º Aproximação, Belém, 1972. P. 68-91.

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).

BELÉM:/Economia. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Bel%C3%A9#Economia>. Acesso em 20 de dezembro de 2010.

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

DIAS, M. A. F. da S. Meteorologia, desmatamento e queimada na Amazônia: uma Síntese de resultados do LBA. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3a, p. 190-199, 2006.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Clima da Amazônia. **Climanálise**: Boletim de monitoramento e análise climática, 1996. Edição comemorativa de 10 anos. Disponível em: <http://150.163.141.150/products/climanálise/cliesp10a/index1.html>. Acesso em 18 de dezembro de 2010.

IBGE. **Dados do Censo 2010 publicados no Diário Oficial da União do dia 04/11/2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=15>. Acesso em: 13 dez. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Manual de Meteorologia (MAT)**. [Brasília, DF], 1964. 282 p.

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

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico 2006 Belém**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007a. 37 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, Aracajú. **Anais...** Aracaju: SBA, 2007b. 1 CD-ROM.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico 2007 Belém**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009a. 31 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 359). Disponível em: <http://www.cpatu.embrapa.br>. Acesso em: dez. 2009.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim Agrometeorológico de 2008 para Belém**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009b. 35 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 362). Disponível em: <http://www.cpatu.embrapa.br>. Acesso em: dez. 2009.

PACHECO, N.A.; BOTELHO, S.M.; BASTOS, T.X., CREÃO, L.G. Potencial agroclimático da região metropolitana de Belém para produção de helicônias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 16. 2009, Belo Horizonte, MG. **Anais...**, Belo Horizonte, MG: SBA, 2009. 1 CD-Room.

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

ROLIM, G. de S.; SENTELHAS, P. C. **Balço hídrico Sequencial por Thornthwaite & Mather (1955), Versão 6**. Piracicaba: ESALQ, 1999. 1 disquete, 3 ½ pol.

SANTOS, P. P. dos; SENA, A. L. dos S. Perfil tecnológico e socioeconômico da floricultura na região Metropolitana de Belém: Estudo de caso no Município de Benevides. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBER, 2006. Disponível em: <www.sober.org.br/palestra/5/649.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2010.

SANTOS, M. A. S. dos; SILVA, M. Y. C. da. **Agricultura urbana e periurbana na região metropolitana de Belém**: um estudo exploratório com produtores de hortaliças no município de Marituba. Disponível em: <www.unama.br/colunas/ServletverArquivo?idColuna=301>. Acesso em: 18 dez. 2010.

Embrapa

Amazônia Oriental

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9313