

12146
CPATU
2004

Documentos

FL-12146

ISSN 1517-2201
Dezembro, 2004

208

Boletim Agrometeorológico 2003 Belém, PA.



Boletim agrometeorológico 2003
2004 FL-12146



41759-1

Embrapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Amazônia Oriental

Tatiana Deane de Abreu Sá

Chefe-Geral

Oriel Filgueira de Lemos

Jorge Alberto Gazel Yared

João Bala Brito

Chefes Adjuntos



ISSN 1517-2201

Dezembro, 2004

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

Documentos 208

**Boletim Agrometeorológico
2003 Belém, PA.**

Nilza Araujo Pachêco
Therezinha Xavier Bastos

Belém, PA
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Joaquim Ivanir Gomes
Membros: Gladys Ferreira de Sousa
 João Tomé de Farias Neto
 José de Brito Lourenço Júnior
 Kelly de Oliveira Cohen
 Moacyr Bernardino Dias Filho

Revisores Técnicos

Dimitrie Nechet – UFPa
Edson José Paulino da Rocha – UFPa
Orivaldo Brunini – IAC São Paulo

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Regina Alves Rodrigues
Normalização bibliográfica: Regina Alves Rodrigues
Editoração eletrônica: Francisco José Farias Pereira

1ª edição

1ª impressão (2004): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Pachêco, Nilza Araujo

Boletim Agrometeorológico 2003 Belém, PA / Nilza Araujo Pachêco,
Therézinha Xavier Bastos. - Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental,
2004.

30 p. : il.; 21 cm - Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 208)

Bibliografia: p.30

ISSN 1517 -2201

1. Meteorologia. 2. Agricultura. 3. Dados meteorológicos. I. Bastos,
Therézinha Xavier. II. Título. III. Série.

CDD 630.2510898115

© Embrapa 2004

Autores

Nilza Araujo Pachêco

Eng. Agrôn., M.Sc. em Meteorologia, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

Fone: (91) 3204-1062

E-mail: nilza@cpatu.embrapa.br

Therezinha Xavier Bastos

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

Fone: (91) 3204-1062

E-mail: txbastos@cpatu.embrapa.br

Agradecimentos

As autoras agradecem a todos que contribuíram para concretização do Boletim Agrometeorológico de Belém, referente ao ano de 2003, especialmente, aos Assistentes de Operação do Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, Sr. RAIMUNDO BENTO FERREIRA e ao Sr. REGINALDO RAMOS FRAZÃO pela execução das observações meteorológicas na Estação da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA pelo processamento dos dados meteorológicos.

Apresentação

O presente Boletim Agrometeorológico tem por objetivo divulgar informações meteorológicas de interesse para a agricultura e outras atividades, coletadas em Belém, Estado do Pará, em 2003, e analisadas no Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, para atender a crescente procura por esse tipo de informação, sendo uma publicação destinada a uma ampla categoria de público, uma vez que os elementos do clima e a sua variação ao longo dos anos interessam a todas as atividades humanas.

Constam neste Boletim informações sobre vários segmentos agrometeorológicos incluindo, dados diários de temperatura e umidade relativa do ar; precipitação pluviométrica e evaporação (evaporímetro de Piche) de 2003, bem como análise comparativa desses elementos meteorológicos em relação média de elementos obtidos no período de 1967 a 2003.

A série de dados utilizada para comparação é proveniente da mesma estação meteorológica onde as observações de 2003 foram realizadas, e se encontram arquivadas no Laboratório de Agroclimatologia da Embrapa Amazônia Oriental, responsável pelo monitoramento agrometeorológico da Embrapa no Pará e cuja meta, entre outras, é gerar e divulgar informações agrometeorológicas. Para o caso de Belém, o Laboratório conta com uma razoável série de dados (37 anos de dados de um mesmo ponto) e as informações obtidas têm sido divulgadas mediante solicitações ou em forma de publicações.

Tatiana Deane de Abreu Sá
Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Boletim Agrometeorológico 2003 Belém, PA	11
Introdução	11
Aspectos Gerais do Clima	12
Condições Agrometeorológicas	16
Informativos Meteorológicos	17
Considerações Gerais	30
Referências Bibliográficas	30

Boletim Agrometeorológico 2003 Belém, PA.

Nilza Araujo Pachêco
Therezinha Xavier Bastos

Introdução

As condições climatológicas prevaletentes e suas flutuações em uma região são de grande importância para subsidiar atividades agrícolas dentro do contexto agrônômico, pecuário e de floresta, como também para dar apoio a outros ramos da pesquisa incluindo ciências ambientais, saúde, construção civil e estrada.

Atentando para esse aspecto o objetivo deste Boletim é disponibilizar ao público interessado, informações agrometeorológicas do ano 2003 associadas ao aspecto gerais do clima de Belém, durante o período de 1967 – 2002. Foi dada ênfase à chuva, por ser o elemento meteorológico de maior variabilidade e, portanto, o de maior repercussão no calendário agrícola da região.

Apresentam-se Tabelas contendo dados diários e mensais das temperaturas máxima e mínima; precipitação pluviométrica; evaporação (evaporímetro de Piche) e brilho solar observados em 2003, comparados à média do período de 1967 a 2002. Foram analisados também, os elementos climáticos básicos necessários para bom entendimento da ação do clima nas atividades agrícolas, considerando o ano de 2003 e a média do período em questão.

Aspectos Gerais do Clima

O clima de Belém é caracterizado como quente e úmido, apresentando temperaturas sempre altas, fortes convecções, ar instável e umidade do ar elevada favorecendo a formação de nuvens. As chuvas têm atuação acentuada no clima local, originando-se de diferentes mecanismos que atuam na região, sendo os mais conhecidos os derivados da combinação da Zona de Convergência Intertropical (ITCZ), resultante da convergência dos ventos alísios do nordeste e sudeste, das brisas marítimas, da penetração dos sistemas frontais oriundos do sul do continente e da fonte de vapor, e do fenômeno El Niño/ Oscilação Sul (Molion & Kousky, 1986; Cohen, 1989; Silva, 2000; Bastos et al. 2002). Assim sendo, é possível dizer que a ocorrência de grandes montantes de chuva em determinados anos resulta, principalmente, da atuação mais acentuada da ITCZ, enquanto que os baixos montantes podem ser atribuídos à atuação das linhas de instabilidade e ocorrência do El Niño. Silva (2000) relata que as condições sinóticas do El Niño/Oscilação Sul, têm causado fortes alterações no regime pluviométrico, principalmente, em termos de redução nos montantes de chuva nas regiões norte e nordeste do Brasil. O baixo índice de chuva anual para as condições de Belém, assinalado em 1983, coincidiu com o ano em que o fenômeno ocorreu com grande intensidade (Silva, 2000).

Os principais mecanismos que explicam a dinâmica das chuvas na Amazônia, dentro do contexto global e, de acordo com vários autores são: atuação predominante da zona de Convergência Intertropical – ITCZ, ocorrência de linhas de instabilidade induzidas por brisas marítimas, os sistemas frontais e o fenômeno El Niño/ Oscilação Sul (Molion & Kousky, 1986; Cohen 1989; Silva 2000; Bastos et al. 2002).

Considerando o período de 1967 – 2002, Belém apresenta valores anuais de temperaturas mínima e máxima de 22,9 °C e 31,9 °C, respectivamente, totais anuais pluviométricos oscilando de 2.187,6 mm (em 1983) a 3.890,0 mm (em 1989) e média anual de chuva de 2990,0 mm.

Durante 2003, os elementos temperaturas máxima e mínima do ar; precipitação pluviométrica e insolação transcorreram com pequenas variações em relação à média do período 1967 - 2002, sendo estas variações mais acentuadas na temperatura mínima e na precipitação pluviométrica (Fig. 1, 2 e 3).

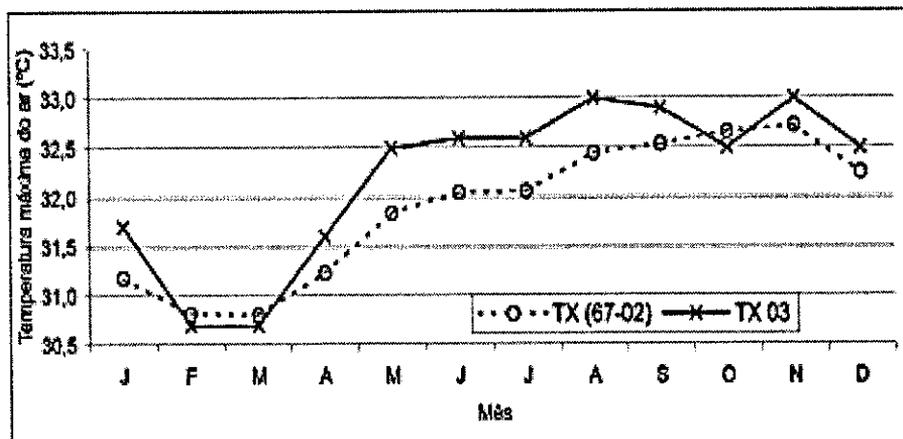


Fig. 1. Médias mensais da temperatura máxima do ar na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos: 1967 - 2002 (TX 67-02) e 2003 (TX 03).

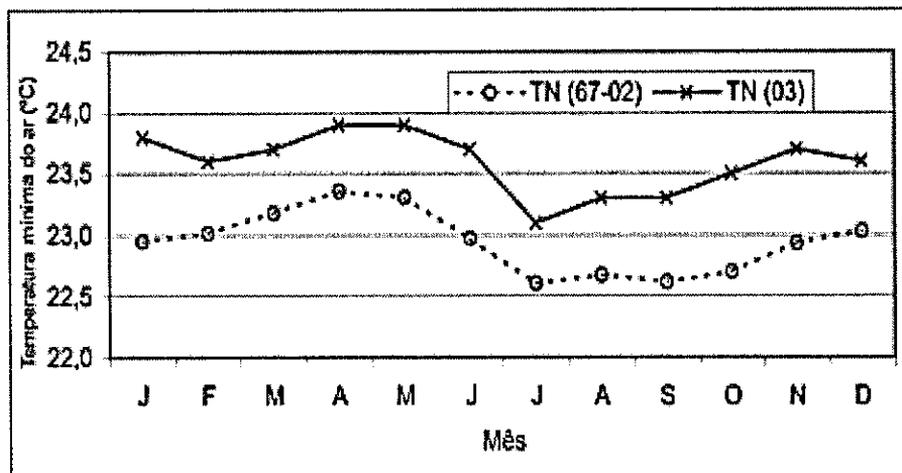


Fig. 2. Médias mensais da temperatura mínima do ar na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos: 1967 - 2002 (TN 67-02) e 2003 (TN 03).

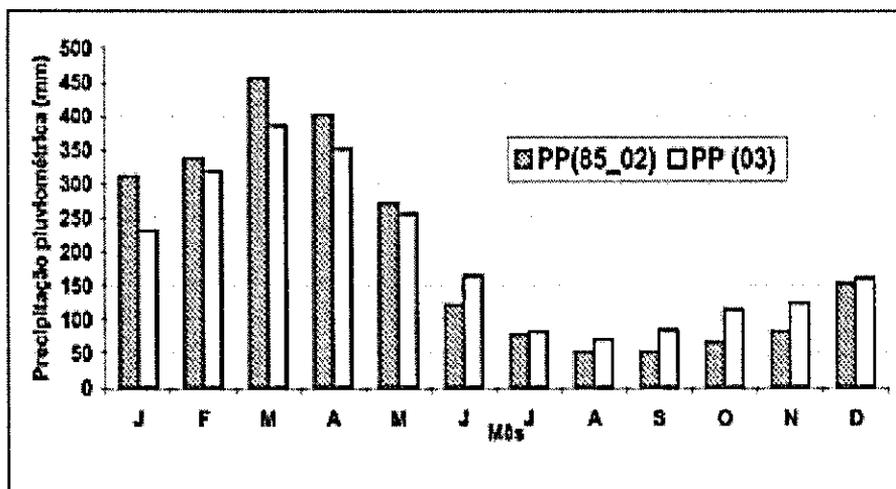


Fig. 3. Totais mensais de precipitação pluviométrica na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos: 1967 – 2002 (PP 67 – 02) e 2003 (PP 03).

As médias mensais das temperaturas máximas em 2003 variaram de 30,7 °C em fevereiro e março, a 33,0 °C em agosto e novembro; enquanto as temperaturas mínimas variaram de 23,1°C em julho a 23,9 °C em abril. Tais condições, quando comparadas aos valores médios de 1967 a 2002, evidenciaram como aspectos mais marcantes a seguinte situação: as temperaturas máximas do ar nos meses de fevereiro, março e outubro de 2003 foram inferiores aos valores do período médio e, nos demais meses foram superiores; enquanto a temperatura mínima do ar, em todos os meses do ano, foi superior a temperatura da série histórica analisada.

Os totais mensais de chuva em 2003, quando comparadas aos valores médios do período de 1967 a 2002, apresentaram como se esperava variações para mais e/ou para menos. Tais variações ocorreram do seguinte modo: os meses de janeiro (198,9 mm), fevereiro (393,6 mm), abril (354,7 mm), maio (209,2 mm), junho (136,2 mm), julho (102,7 mm) e agosto (94,2 mm) de 2003 apresentaram índices pluviométricos abaixo da média do período analisado, acusando diferenças negativas de 179,2 mm, 16,2 mm, 36,6 mm, 87,1 mm, 36,2 mm, 58,4 mm e 38,5 mm, respectivamente. Nos meses de março (438,7 mm), setembro (135,1 mm), outubro (116,9 mm), novembro (120,8 mm) e dezembro (231,2 mm) os totais mensais de chuva foram superiores à média do período, registrando-se diferenças positivas de 56,2 mm, 34,9 mm, 19,4 mm, 40,7 mm e 65 mm, respectivamente.

Na Fig. 4, apresenta-se os totais mensais de brilho solar em 2003 e as médias dos totais mensais do período de 1967 a 2002, onde se pode observar que os valores dos totais mensais de janeiro (167,3 horas), abril (147,9 horas), maio (201,6 horas), junho (252,5 horas), julho (260,9 horas), setembro (260,0 horas), novembro (240,1 horas) e dezembro (201,1 horas) de 2003 foram superiores aos valores médios do período de comparação, sendo assinaladas diferenças de 29,4 horas, 1,2 hora, 9,3 horas, 16,7 horas, 3,6 horas e 16,2 horas de brilho solar, enquanto nos demais meses (Fevereiro, 89,6 horas; Março, 104,2 horas; Agosto 264,3 horas e Outubro, 235,4 horas) foram inferiores ao período de referência, registrando-se diferenças negativas de 23,1 horas em fevereiro, 12,4 horas em março e 4,2 horas em agosto. Com relação à variação desses totais, observou-se que em 2003 variaram de 89,6 horas em fevereiro a 268,5 horas em agosto, enquanto as médias mensais do período de 1967 a 2002 oscilaram de 112,7 horas em fevereiro a 268,1 horas em agosto.

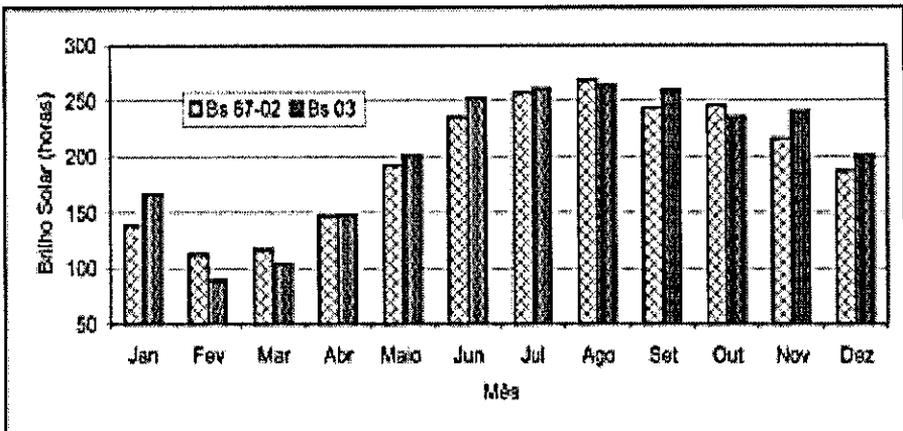


Fig. 4. Totais mensais de brilho solar na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos: 1967 a 2002 (BS 67 - 02) e 2003 (BS 03).

Condições Agrometeorológicas

As condições agrometeorológicas de determinado local, principalmente da disponibilidade hídrica para as plantas em um determinado período, podem ser avaliadas através da técnica do balanço hídrico, que consiste na contabilidade hídrica do solo, considerando-se o limite de cálculo à profundidade efetiva de exploração do solo pelas raízes, computando-se todos os fluxos hídricos positivos (entradas de água no solo) e negativos (saída de água do solo). Tais fluxos decorrem de trocas com a atmosfera (precipitação, condensação, evaporação e transpiração) e do próprio movimento superficial (escoamento) e subterrâneo (percolação) da água (Varejão – Silva, 2001).

O balanço hídrico foi realizado com auxílio de planilha eletrônica (Rolim & Sentelhas, 1999), adotando-se uma retenção de água no solo de 125 mm. Os resultados indicaram que em relação à disponibilidade hídrica para as culturas, em 2003, ocorreu a seguinte situação (Fig. 5):

- De janeiro a junho, o total de chuva (1787,5 mm) excedeu a evapotranspiração potencial (766,5 mm), proporcionando considerável excedente hídrico (1021,0 mm).
- No período de julho a agosto, o total de chuva (196,9 mm) foi inferior à evapotranspiração (272,0 mm), resultando pequena deficiência hídrica (abaixo de 20 mm).
- Em setembro o total de chuva (170,0 mm) excedeu a evapotranspiração (136,2 mm). No mês seguinte o total de chuva (136,3 mm) foi inferior à evapotranspiração, ocasionando deficiência hídrica de 1,8 mm.
- De novembro a dezembro o total de chuva (458,7 mm) excedeu a evapotranspiração (286,7 mm), ocasionando, primeiramente reposição de água no solo, seguida de excedente hídrico (142,6 mm).

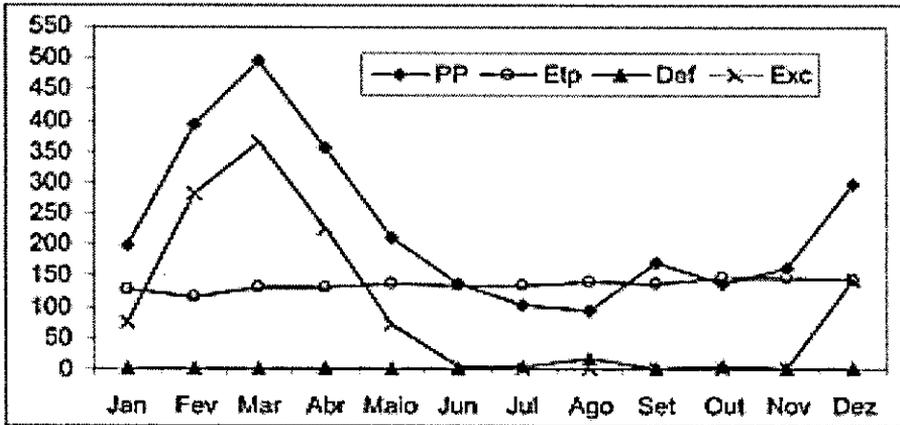


Fig. 5. Balanço hídrico mensal, considerando retenção hídrica de água no solo de 125 mm, para região de Belém, PA, em 2003, onde PP = chuva mensal; Etp = evapotranspiração potencial; Def = deficiência de água; e Exc = excedente de água.

Informativos Meteorológicos

Nas Tabelas numeradas de 1 a 12, encontram-se os valores diários e mensais das temperaturas máxima e mínima do ar; precipitação pluviométrica; evaporação e brilho solar (insolação), coletados na Estação Climatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pa, em 2003.

As temperaturas máximas e mínimas do ar foram obtidas em termômetros tipo vidro com escala graduada em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$), sendo o mercúrio o elemento sensível do termômetro de máxima e o álcool o de mínima.

A precipitação pluviométrica, que representa o total de chuva do dia, foi obtida em pluviômetro, tipo Ville de Paris, que é instrumento constituído de um coletor semelhante a funil, capaz de fazer escoar a água da chuva para um reservatório. A quantidade da chuva é medida pelo escoamento da água, por uma torneira para uma proveta graduada em mm.

A evaporação corresponde ao poder evaporativo do ar e foi estimado utilizando o evaporímetro de Piche, que é um instrumento constituído por um tubo de vidro cilindro graduado em mm, preenchido por água, fechado na extremidade superior, contendo um disco de papel (superfície porosa) na extremidade inferior.

Tabela 1. Dados meteorológicos diários do mês de janeiro de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (° C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS (h)
1	32,7	24,7	0,8	1,7	5,8
2	32,0	24,4	2,9	1,8	4,6
3	34,0	23,7	4,3	2,7	9,7
4	32,8	23,0	0,0	2,5	9,6
5	32,4	23,6	5,7	2,0	7,4
6	32,5	25,0	2,0	2,0	8,5
7	33,0	24,5	1,8	1,9	7,4
8	32,9	24,0	39,0	1,9	7,3
9	32,1	24,0	7,5	1,1	5,2
10	32,0	23,8	5,6	1,9	6,3
11	32,4	24,8	9,6	2,3	8,4
12	32,2	23,5	0,0	2,0	7,9
13	32,3	24,5	24,8	2,1	7,2
14	32,7	23,5	0,0	2,6	8,0
15	33,3	24,0	0,0	2,3	7,5
16	32,5	24,0	0,1	2,3	6,5
17	32,3	23,5	0,0	2,6	7,1
18	31,6	24,0	0,0	1,8	4,9
19	31,5	23,7	6,0	1,8	3,9
20	29,1	23,5	1,8	1,0	1,4
21	30,8	23,2	6,0	1,4	3,1
22	28,0	24,0	25,9	1,0	0,0
23	29,5	23,0	0,4	1,3	0,4
24	30,5	24,0	0,0	1,2	0,4
25	33,5	23,3	0,6	2,1	8,4
26	32,1	23,2	5,0	1,7	4,2
27	27,3	23,4	18,0	0,7	1,0
28	28,7	22,1	17,6	1,0	0,0
29	32,1	23,4	0,6	1,3	6,3
30	32,5	23,3	8,2	1,4	7,4
31	29,9	24,5	4,7	1,0	1,5
Máxima	34,0	25,0	39,0	2,7	9,7
Média	31,7	23,8	.	.	.
Desvio Padrão	1,6	0,6	.	.	.
Mínima	27,3	22,1	.	.	.
Total	.	.	198,9	54,4	167,3

TX - Temperatura máxima do ar (°C)

TN - Temperatura mínima do ar (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 2. Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS (h)
1	31,2	23,2	32,4	0,9	3,3
2	31,1	22,0	30,8	1,0	1,1
3	30,5	23,5	13,8	0,8	1,4
4	29,6	23,7	3,6	1,0	2,5
5	30,0	24,0	23,2	0,9	3,7
6	29,2	24,2	10,2	1,4	1,4
7	30,5	23,5	7,4	0,7	4,0
8	31,5	23,5	10,6	1,1	5,0
9	31,5	23,4	20,2	1,2	3,7
10	29,7	23,0	34,0	1,4	2,2
11	30,4	23,5	0,0	1,8	2,5
12	31,5	24,0	0,0	1,3	5,8
13	29,6	23,8	9,8	0,8	1,1
14	30,8	23,8	18,0	1,0	2,0
15	31,2	23,8	9,2	1,0	4,1
16	31,0	23,8	33,0	1,0	3,1
17	31,4	22,5	28,0	1,1	1,9
18	29,9	23,5	2,6	0,9	4,1
19	31,0	24,0	7,0	1,0	4,9
20	31,1	24,3	3,8	1,3	1,1
21	32,0	23,5	0,0	1,9	7,5
22	30,3	23,8	2,0	1,3	4,0
23	29,7	23,6	3,2	0,8	0,8
24	28,5	23,5	39,6	1,2	0,0
25	31,5	23,6	0,0	1,7	5,1
26	31,4	23,6	0,2	1,3	6,1
27	32,0	23,5	12,0	1,1	4,7
28	30,7	24,0	39,0	0,9	2,5
29	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.
Máxima	32,0	24,3	39,6	1,9	7,5
Média	30,7	23,6	.	.	.
Desvio Padrão	0,9	0,5	.	.	.
Mínima	28,5	22,0	.	.	.
Total	.	.	393,6	31,8	89,6

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 3. Dados meteorológicos diários do mês de março de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS (h)
1	29,2	23,9	27,0	1,0	0,0
2	30,3	23,0	12,0	0,8	2,8
3	32,0	23,8	26,1	1,3	5,0
4	30,6	24,0	13,0	0,8	3,0
5	29,7	23,3	18,6	1,2	1,2
6	30,5	23,3	8,3	1,4	1,5
7	29,6	23,6	15,6	1,4	2,0
8	30,6	23,2	4,6	0,9	2,1
9	31,3	23,5	27,6	1,1	5,7
10	30,4	23,6	27,3	1,3	4,3
11	31,8	23,0	7,2	2,5	7,6
12	30,2	24,2	0,1	1,6	4,0
13	29,9	23,5	35,8	1,0	1,9
14	28,5	24,0	3,8	0,8	1,1
15	30,8	22,7	49,6	2,3	3,5
16	30,5	24,3	0,1	1,8	0,7
17	28,2	24,8	1,2	1,0	0,4
18	30,5	23,6	1,0	1,9	2,5
19	30,3	24,0	15,4	1,5	2,3
20	31,8	24,0	0,0	1,4	3,4
21	32,0	24,0	18,4	1,8	4,7
22	30,6	24,3	0,0	0,8	1,5
23	31,3	22,5	32,0	2,0	3,8
24	33,2	23,5	0,0	2,4	10,0
25	32,2	23,8	0,0	1,7	4,7
26	31,3	24,0	13,5	1,2	3,2
27	31,5	23,8	40,6	1,5	5,3
28	31,6	23,8	27,1	1,5	6,7
29	30,7	23,7	15,0	0,8	3,9
30	29,0	24,2	41,4	0,8	1,0
31	31,5	24,0	12,6	1,3	4,4
Máxima	33,2	24,8	49,6	2,5	10,0
Média	30,7	23,7	.	.	.
Desvio Padrão	1,1	0,5	.	.	.
Mínima	28,2	22,5	.	.	.
Total	.	.	494,9	42,8	104,2

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 4. Dados meteorológicos diários do mês de abril de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS(h)
1	31,2	24,4	0,8	1,4	5,5
2	29,8	24,5	7,3	1,2	1,7
3	30,0	24,0	0,1	1,2	3,4
4	31,0	24,3	11,4	1,2	5,1
5	30,5	24,2	39,0	0,9	2,5
6	31,5	24,0	70,8	2,1	4,8
7	31,3	23,0	3,1	2,9	6,0
8	31,6	23,2	0,0	2,1	8,4
9	30,5	24,8	0,0	0,8	0,9
10	32,3	23,5	5,1	1,9	3,9
11	31,5	24,0	1,7	1,1	5,9
12	33,4	23,8	0,0	1,5	6,0
13	32,6	24,4	0,6	1,9	4,0
14	32,4	23,6	6,2	1,7	7,8
15	31,6	24,5	19,8	1,6	3,5
16	29,8	24,6	1,0	1,3	2,9
17	32,0	23,8	6,9	1,7	3,3
18	32,4	24,0	27,2	1,8	6,5
19	31,4	23,8	3,3	1,1	4,5
20	32,6	24,0	16,2	2,1	9,1
21	33,1	23,8	8,4	2,2	8,7
22	33,0	24,5	1,2	1,4	5,9
23	30,7	24,0	19,5	1,1	2,6
24	31,6	23,4	17,2	1,2	4,9
25	31,8	23,5	35,7	1,1	4,0
26	30,7	23,0	34,8	1,0	0,9
27	32,1	23,3	3,9	2,4	6,7
28	31,3	23,6	8,8	2,4	4,7
29	32,3	24,3	0,0	2,4	7,1
30	33,0	23,7	4,7	1,3	6,7
31	.	.	.	.	.
Máxima	33,4	24,8	70,8	2,9	9,1
Média	31,6	23,9	.	.	.
Desvio Padrão	1,0	0,5	.	.	.
Mínima	29,8	23,0	.	.	.
Total	.	.	354,7	48,0	147,9

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 5. Dados meteorológicos diários do mês de maio de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS(h)
1	31,7	24,3	9,0	1,5	4,9
2	31,4	24,0	10,8	1,1	2,6
3	32,0	24,0	3,5	1,7	6,3
4	30,8	24,5	5,4	1,0	4,3
5	31,5	22,8	38,2	1,1	4,4
6	31,5	23,2	25,6	2,1	6,0
7	32,5	23,0	0,8	2,5	9,6
8	34,1	23,8	0,0	2,9	10,0
9	32,0	25,0	3,5	2,2	7,0
10	33,5	23,6	0,0	2,2	8,5
11	32,8	23,8	2,6	1,9	7,6
12	33,0	23,0	10,0	3,6	8,2
13	32,5	23,3	0,0	1,6	6,1
14	33,5	23,5	0,4	1,8	7,8
15	32,5	23,6	1,2	1,3	6,0
16	32,0	23,5	43,4	2,5	4,6
17	32,0	24,0	20,0	2,0	6,5
18	30,7	23,5	1,8	1,6	2,5
19	31,6	23,7	0,2	1,6	4,4
20	32,5	24,8	0,4	1,7	3,5
21	33,4	23,0	17,6	3,8	10,2
22	32,2	24,0	5,4	1,5	3,4
23	33,3	24,0	0,6	2,3	5,9
24	33,0	24,8	0,1	2,3	9,4
25	34,0	24,1	0,1	2,5	8,0
26	33,0	23,8	5,6	2,2	7,5
27	32,6	24,8	0,0	2,2	6,9
28	32,8	24,5	0,1	2,4	9,1
29	32,5	24,0	3,0	2,5	8,6
30	33,0	23,8	0,0	1,8	7,1
31	32,5	24,0	0,0	1,6	4,7
Máxima	34,1	25,0	43,4	3,8	10,2
Média	32,5	23,9	.	.	.
Desvio Padrão	0,8	0,6	.	.	.
Mínima	30,7	22,8	.	.	.
Total	.	.	209,3	63,0	201,6

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 6. Dados meteorológicos diários do mês de junho de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS(h)
1	31,8	24,5	0,6	1,6	5,7
2	32,8	24,0	18,8	1,7	8,5
3	32,7	23,4	6,0	1,9	9,5
4	33,3	24,0	2,5	2,2	8,5
5	32,5	23,5	6,4	1,4	4,3
6	32,5	23,7	14,2	2,2	9,2
7	33,5	23,6	0,0	2,6	9,6
8	33,3	24,7	0,1	2,2	7,2
9	33,0	23,8	4,2	2,2	7,5
10	33,0	24,2	7,8	2,2	7,8
11	33,0	23,5	0,1	2,3	5,5
12	33,0	23,8	0,1	2,1	9,1
13	32,5	23,8	0,1	1,5	4,4
14	33,1	23,6	0,6	2,3	9,1
15	33,0	24,4	3,6	2,1	8,9
16	32,2	24,0	1,2	2,5	9,5
17	31,2	23,8	0,2	1,6	6,9
18	32,5	22,3	40,0	1,9	9,1
19	32,8	22,5	16,0	2,5	9,9
20	33,1	23,8	2,7	2,1	8,7
21	28,2	23,7	0,2	2,3	8,7
22	32,7	23,3	0,0	2,1	8,5
23	32,5	23,4	6,9	1,9	7,3
24	32,6	23,5	1,6	2,3	9,5
25	33,3	23,5	1,7	2,7	9,5
26	33,2	23,7	0,0	2,8	10,7
27	32,6	24,0	0,6	2,7	9,4
28	33,0	23,5	0,0	2,5	9,1
29	33,2	23,2	0,0	2,7	10,5
30	33,0	23,3	0,0	2,9	10,4
31	.	.	.	.	.
Máxima	33,5	24,7	40,0	2,9	10,7
Média	32,6	23,7	.	.	.
Desvio Padrão	1,0	0,5	.	.	.
Mínima	28,2	22,3	.	.	.
Total	.	.	136,2	66,0	252,5

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 7. Dados meteorológicos diários do mês de julho de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EP (mm)	BS (h)
1	33,7	24,0	0,0	2,6	10,5
2	28,9	22,8	15,0	1,4	1,5
3	32,6	22,1	1,3	2,2	9,3
4	31,7	22,8	17,7	1,9	6,6
5	32,8	23,2	9,6	1,4	6,9
6	32,5	23,0	0,3	2,9	10,9
7	32,8	23,8	0,0	2,2	9,3
8	32,5	22,8	1,0	2,6	9,5
9	32,6	23,3	1,1	2,3	8,2
10	32,8	23,1	0,0	2,9	10,6
11	32,5	23,3	0,0	3,0	10,4
12	33,4	22,8	0,0	2,8	9,9
13	32,4	22,5	0,0	2,8	8,1
14	32,7	23,3	0,0	2,8	9,1
15	32,4	22,5	1,4	2,6	10,4
16	32,5	22,7	0,0	3,1	0,0
17	33,0	23,0	0,0	3,1	9,9
18	32,8	22,9	0,0	3,0	10,3
19	34,1	22,7	0,0	3,0	10,4
20	33,8	22,8	0,0	1,9	9,1
21	32,5	23,3	2,2	3,5	8,6
22	33,0	22,5	0,0	2,6	9,8
23	33,0	23,3	0,6	2,7	9,2
24	33,4	23,1	0,1	3,6	9,3
25	32,7	23,7	0,0	2,4	5,2
26	31,3	24,2	0,0	1,4	3,2
27	32,0	23,5	28,8	1,5	4,2
28	31,5	22,8	21,0	2,1	9,1
29	32,1	24,0	2,6	3,0	10,8
30	33,0	23,5	0,0	3,0	10,5
31	32,6	23,5	0,0	2,7	10,1
Máxima	34,1	24,2	28,8	3,6	10,9
Média	32,6	23,1	.	.	.
Desvio Padrão	0,9	0,5	.	.	.
Mínima	28,9	22,1	.	.	.
Total	.	.	102,7	79,0	260,9

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 8. Dados meteorológicos diários do mês de agosto de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS (h)
1	33,1	23,1	0,4	2,7	9,5
2	33,9	23,8	0,0	2,7	10,7
3	33,5	24,0	3,0	2,9	8,7
4	32,2	24,0	2,0	2,4	7,1
5	32,3	23,4	0,0	2,3	7,9
6	33,0	23,2	0,0	3,0	9,2
7	33,5	23,1	0,0	3,0	9,6
8	33,1	23,2	3,6	2,4	7,6
9	32,6	23,5	17,2	2,3	5,5
10	32,2	23,6	3,4	2,1	5,9
11	32,6	23,5	0,0	2,8	9,2
12	32,7	23,5	0,0	3,0	8,9
13	33,3	22,5	0,0	3,1	8,2
14	32,8	21,6	0,0	2,9	9,6
15	32,7	23,0	0,0	2,3	8,0
16	33,0	23,4	2,8	2,8	8,7
17	33,5	23,0	0,0	2,6	7,3
18	33,0	24,0	0,0	2,5	7,1
19	32,2	23,2	0,1	1,5	7,5
20	32,5	22,0	23,2	2,9	9,7
21	33,5	24,5	0,0	3,8	9,8
22	34,2	23,8	0,0	3,0	8,9
23	34,4	23,6	0,0	3,0	9,8
24	33,3	23,5	0,0	2,5	10,6
25	32,4	23,3	6,5	2,6	8,9
26	32,7	23,9	0,0	2,4	9,3
27	33,0	23,7	19,5	2,0	7,8
28	33,0	23,0	3,7	2,4	8,6
29	32,2	23,0	0,9	2,2	8,7
30	33,0	23,5	1,2	2,0	8,0
31	33,0	23,0	6,7	2,1	8,0
Máxima	34,4	24,5	23,2	3,8	10,7
Média	33,0	23,3	.	.	.
Desvio Padrão	0,6	0,6	.	.	.
Mínima	32,2	21,6	.	.	.
Total	.	.	94,2	80,2	264,3

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 9. Dados meteorológicos diários do mês de setembro de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

<i>Dias</i>	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS (h)
1	33,0	22,8	16,0	2,3	6,9
2	33,2	22,5	7,0	2,7	9,7
3	33,5	23,3	0,0	2,3	9,1
4	33,5	23,0	3,6	2,5	10,0
5	33,4	23,8	4,4	2,2	9,1
6	32,2	23,8	8,0	2,2	6,9
7	33,3	24,0	0,4	3,0	10,1
8	32,5	23,5	0,0	2,9	8,2
9	33,0	23,7	0,0	3,0	9,9
10	34,0	23,1	0,0	2,4	9,6
11	32,2	23,5	29,6	2,4	8,7
12	32,1	24,0	0,0	1,8	7,0
13	32,8	22,7	0,6	2,4	8,7
14	33,0	22,8	0,0	2,5	8,7
15	32,0	23,1	3,6	2,0	8,2
16	32,0	23,3	18,6	1,6	7,0
17	32,9	23,0	22,6	1,7	8,5
18	33,6	23,0	2,8	2,5	7,7
19	33,0	23,5	1,9	2,2	8,7
20	32,0	23,3	9,0	2,5	8,0
21	32,8	23,0	0,4	3,2	10,1
22	33,7	23,0	0,0	3,0	9,4
23	32,0	24,5	0,0	2,1	8,8
24	32,5	24,0	9,5	2,5	7,2
25	32,5	24,2	0,0	2,3	7,4
26	33,7	23,5	0,1	2,5	9,5
27	32,7	23,5	23,0	2,7	8,3
28	33,4	22,5	8,9	3,4	9,8
29	33,6	22,8	0,0	3,4	9,7
30	32,8	23,2	0,0	2,9	9,1
31	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	24,5	29,6	3,4	10,1
Média	32,9	23,3	.	.	.
Desvio Padrão	0,6	0,5	.	.	.
Mínima	32,0	22,5	.	.	.
Total	.	.	170,0	75,1	260,0

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 10. Dados meteorológicos diários do mês de outubro de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EP (mm)	BS (h)
1	33,5	23,5	2,2	3,1	9,2
2	31,8	24,5	0,0	1,9	6,6
3	33,3	23,2	0,0	2,9	8,3
4	33,3	23,0	0,0	2,7	9,9
5	33,4	22,5	9,4	2,7	10,2
6	32,0	23,2	0,0	1,9	7,8
7	32,5	23,0	33,8	2,2	7,9
8	31,6	23,5	0,3	2,4	6,0
9	32,1	23,8	0,2	2,3	8,2
10	33,6	23,0	1,1	2,5	7,1
11	32,7	22,5	1,3	2,5	8,8
12	31,7	23,5	0,5	2,4	6,7
13	32,7	23,5	0,1	2,7	6,3
14	32,9	24,5	0,0	2,8	6,5
15	32,6	24,7	0,0	2,6	8,0
16	33,0	24,6	10,6	2,1	7,8
17	31,0	24,8	0,2	1,2	2,3
18	32,0	23,4	19,6	2,5	4,8
19	32,8	22,6	0,0	2,8	9,6
20	32,7	24,0	0,0	2,3	7,7
21	33,0	23,5	0,2	2,7	7,3
22	31,7	23,5	0,0	1,9	3,9
23	32,6	22,6	12,0	2,7	8,7
24	33,5	23,4	2,0	3,4	9,6
25	32,5	23,0	0,0	3,1	10,3
26	31,5	23,6	0,0	1,8	6,0
27	31,8	22,6	23,0	1,9	6,4
28	33,2	23,5	16,0	2,7	9,6
29	32,1	23,3	0,6	2,1	6,6
30	32,6	23,5	3,2	3,3	10,4
31	31,6	23,5	0,0	3,0	6,9
Máxima	33,6	24,8	33,8	3,4	10,4
Média	32,5	23,5	.	.	.
Desvio Padrão	0,7	0,6	.	.	.
Mínima	31,0	22,5	.	.	.
Total	.	.	136,3	77,1	235,4

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 11. Dados meteorológicos diários do mês de novembro de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EP (mm)	BS (h)
1	32,6	24,0	0,0	1,7	5,4
2	33,5	23,6	16,6	3,1	9,8
3	33,3	22,6	0,0	3,1	9,3
4	32,5	23,6	0,0	2,5	7,1
5	32,5	23,0	0,0	2,6	9,5
6	33,5	23,5	2,3	3,5	11,2
7	33,5	25,0	0,0	2,5	7,2
8	34,0	24,2	5,2	2,0	6,9
9	33,8	23,5	6,4	2,6	7,8
10	33,6	23,7	3,9	2,5	9,0
11	32,7	23,5	0,0	3,2	10,3
12	32,3	24,7	0,0	1,9	7,9
13	33,5	24,0	13,6	3,2	10,1
14	33,5	22,3	0,0	3,4	9,7
15	32,8	22,0	0,0	2,7	9,6
16	32,6	24,0	0,1	2,0	4,2
17	33,2	23,7	22,2	2,5	9,7
18	32,0	23,6	0,3	1,9	3,9
19	31,7	23,5	1,7	2,1	6,6
20	32,6	24,0	0,4	2,2	6,3
21	33,6	24,2	3,3	2,7	9,6
22	32,0	23,8	3,9	1,5	5,1
23	32,5	24,0	41,0	2,3	5,3
24	32,3	24,3	8,6	2,1	7,4
25	32,6	24,3	13,2	2,7	7,7
26	33,9	23,6	0,0	2,3	8,2
27	34,0	23,7	16,5	3,7	9,0
28	33,0	23,3	0,0	2,6	8,0
29	32,6	23,8	2,3	3,2	9,0
30	33,0	24,0	0,0	3,1	9,3
31	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	25,0	41,0	3,7	11,2
Média	33,0	23,7	.	.	.
Desvio Padrão	0,6	0,6	.	.	.
Mínima	31,7	22,0	.	.	.
Total	.	.	161,5	77,4	240,1

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Tabela 12. Dados meteorológicos diários do mês de dezembro de 2003 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude, 01° 28'S, longitude 048° 27' W e altitude, 12 m.

Dias	TX (°C)	TN (°C)	PP (mm)	EV (mm)	BS (h)
1	33,8	23,8	0,0	2,4	8,2
2	33,0	23,7	19,8	2,6	7,5
3	33,0	23,5	4,8	3,1	9,4
4	33,0	23,5	0,0	2,7	7,8
5	33,7	24,2	2,4	2,6	8,1
6	32,8	23,8	10,1	2,9	7,7
7	33,0	23,3	0,7	2,8	10,1
8	33,0	23,8	0,0	2,6	6,0
9	33,4	23,8	2,6	2,7	9,7
10	30,0	24,1	0,4	2,7	.
11	33,6	23,5	0,6	0,6	6,1
12	32,0	24,0	2,0	3,6	4,7
13	32,0	22,3	56,6	1,1	4,6
14	32,0	23,0	7,2	0,9	3,5
15	32,3	23,4	22,4	1,5	5,6
16	32,5	23,5	24,0	2,6	5,1
17	32,8	23,5	0,0	1,7	7,6
18	32,7	22,8	11,9	1,9	7,0
19	31,6	23,0	6,1	1,5	5,9
20	31,5	23,8	6,0	1,4	5,6
21	31,5	23,5	20,0	1,4	3,2
22	31,4	23,5	2,0	1,3	5,3
23	33,0	23,5	17,4	2,4	8,8
24	32,5	22,6	4,4	2,1	9,5
25	32,6	23,8	5,6	1,7	7,6
26	32,3	25,0	21,0	1,1	3,5
27	30,0	24,0	22,2	1,5	4,4
28	32,0	23,8	0,0	1,4	5,4
29	32,3	23,0	1,8	1,8	7,3
30	33,1	23,7	20,0	2,3	6,8
31	34,0	24,8	4,7	2,5	9,1
Máxima	34,0	25,0	56,6	3,6	10,1
Média	32,5	23,6	.	.	.
Desvio Padrão	1,0	0,6	.	.	.
Mínima	30,0	22,3	.	.	.
Total	.	.	296,7	63,4	201,1

TX - Temperatura máxima (°C)

TN - Temperatura mínima (°C)

PP - Precipitação pluviométrica (mm)

EV - Evaporação (evaporímetro de Piche) em mm

BS - Brilho solar, horas e décimos.

Considerações Gerais

Considerando as condições climáticas em 2003, principalmente as relacionadas com a disponibilidade de água resultante das chuvas, pode-se dizer que o ano de 2003 foi favorável para o desenvolvimento das plantas cultivadas em torno do Município de Belém, considerando os seguintes aspectos: no período de janeiro a junho, independente de irrigação, as condições foram favoráveis ao plantio de culturas de ciclo curto. No caso das culturas de ciclo longo, os índices de disponibilidade hídrica observados em Belém, durante o ano todo, não apresentaram situações que causassem problemas de estresse hídrico para essas culturas.

Com relação ao excedente hídrico, observado no período de janeiro a junho para o desenvolvimento satisfatório de algumas plantas em relação ao suprimento hídrico, a adoção de procedimentos técnicos como drenagem de água no solo foram considerados.

Referências Bibliográficas

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. 31p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 128).

COHEN, J.P.C. **Um estudo observacional de linhas de instabilidade na Amazônia.** São José dos Campos: INPE, 1989. 153p. (Dissertação de Mestrado).

MOLION, L.C.B.; KOUSKY, V.E. Climatologia da dinâmica da troposfera sobre a Amazônia. In SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1986. p. 87-96.

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

SILVA, J. F. **El Niño o fenômeno climático do século.** Brasília: Thesaurus, 2000. 139 p.

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

Embrapa

Amazônia Oriental

URJE 5204

Patrocínio:



BANCO DA AMAZÔNIA

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

