

Boletim Agrometeorológico de 2005 para Belém, Pará



ISSN 1517-2201
Dezembro, 2006

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

Documentos 278

Boletim Agrometeorológico de 2005 para Belém, PA

*Nilza Araújo Pachêco
Therezinha Xavier Bastos*

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2006

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
www.cpatu.embrapa.br
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: *Gladys Ferreira de Sousa*
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Membros: *Izabel Cristina Drulla Brandão, José Furlan Júnior, Lucilda Maria Sousa de Matos, Maria de Lourdes Reis Duarte, Vladimir Bonfim Souza, Walkymário de Paulo Lemos*

Revisão Técnica

Orlando dos Santos Watrin – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisão editorial e normalização bibliográfica: *Adelina Belém*
Revisão de texto: *Luciane Chedid Melo Borges*
Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*
Foto da capa: *Márcio Luis Saraiva Pinto*

1ª edição

Versão eletrônica (2006)

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**

Pacheco, Nilza Araujo

Boletim agrometeorológico de 2005 para Belém, PA / Nilza Araujo Pacheco, Terezinha Xavier Bastos. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

33p. : il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 278).

ISSN 1517-2201

1. Climatologia - Belém-Pará - Brasil. 2. Meteorologia. I. Bastos, Terezinha Xavier. II. Título. III. Série.

CDD 630.2515098115

©Embrapa 2006

Autores

Nilza Araujo Pachêco

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

nilza@cpatu.embrapa.br

Therezinha Xavier Bastos

Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Climatologia,
Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental.

txbastos@cpatu.embrapa.br

Agradecimentos

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização do *Boletim Agrometeorológico de 2005 para Belém, PA*, destacando-se entre estes: Alex Henrique Moreira de Souza e Reginaldo Ramos Frazão, pelo processamento dos dados meteorológicos no Laboratório de Climatologia, e Antonio Guilherme Campos, pela confecção, no Laboratório de Sensoriamento Remoto, do mapa de localização do Município de Belém, no Estado do Pará.

Apresentação

No âmbito do desenvolvimento sustentável, as variáveis climáticas são de grande importância, considerando que todos os seguimentos da natureza são influenciados pelos elementos meteorológicos, dentre os quais, temperatura do ar, umidade do ar e precipitação pluvial. Uma das formas de disponibilizar esses dados é por meio de boletins agrometeorológicos ou anuários climatológicos.

Os boletins ou anuários agroclimatológicos elaborados no Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental — empresa originada do Instituto Agrônomo do Norte (IAN – 1939 a 1962), Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias (Ipean – 1962 a 1975), Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Úmido (CPATU – 1975 a 1998) e Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, atualmente denominada Embrapa Amazônia Oriental — têm sido disponibilizados visando, dentre outros benefícios, dar suporte às atividades de pesquisa, ensino e extensão das instituições, principalmente da Região Norte.

Assim, ciente da relevância dos elementos meteorológicos para a comunidade científica e para o público em geral, o Laboratório de Agroclimatologia da Embrapa Amazônia Oriental pretende dar continuidade à divul-

gação dos dados meteorológicos coletados na estação agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, na forma de Boletim Agrometeorológico.

Jorge Alberto Gazel Yared

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Boletim Agrometeorológico de 2005 para Belém, PA	11
Introdução	11
Metodologia	12
Condições Agrometeorológicas	18
Informativos Meteorológicos	19
Considerações Gerais	32
Referências	33

Boletim Agrometeorológico de 2005 para Belém, PA

Nilza Araújo Pachêco

Therezinha Xavier Bastos

Introdução

O *Boletim Agrometeorológico de 2005 para Belém, PA* é de grande valor para a comunidade científica e o público em geral, considerando que disponibiliza dados referentes aos elementos climáticos, chuva, temperatura do ar, umidade do ar e brilho solar, variáveis mais utilizadas na análise do clima local. Além disso, abrangem os parâmetros meteorológicos de grande repercussão na agricultura.

A região de Belém apresenta durante o ano energia solar abundante, mas temperatura do ar e umidade relativa sem grandes amplitudes. Ao contrário desses elementos, a chuva na região apresenta maior variabilidade e, conseqüentemente, exerce influência na agricultura.

As informações meteorológicas devem ser consideradas em qualquer empreendimento, levando-se em conta que a variabilidade dos elementos meteorológicos exerce influência em todos os setores da vida animal e vegetal, repercutindo no desempenho e rendimento animal e no crescimento e desenvolvimento das plantas.

Atentando para esses aspectos, o objetivo do *Boletim Agrometeorológico de 2005 para Belém, PA* é divulgar os dados meteorológicos coletados para o ano de 2005 na estação climatológica da Embrapa Amazônia Oriental, enfocando aspectos gerais do clima de Belém e uma análise comparativa dos elementos meteorológicos coletados nesse ano em relação à média climatológica do período de 1967 a 2004.

Metodologia

Localização do município

O Município de Belém pertence à Mesorregião Metropolitana de Belém e à Microrregião de Belém. A sede do município está localizada a 01° 28' 00" de latitude Sul e 48°29'00" de longitude Oeste, a 10 metros acima do nível do mar, às margens da Baía do Guajará e do Rio Guamá, distante 120 quilômetros do mar no Estuário do Rio Pará. Limita-se ao norte com a Baía do Marajó, a Leste com os municípios de Benevides, Marituba, Santo Antônio de Tauá, Ananideua e Santa Barbará, ao Sul com o Município de Acará e a Oeste com a Baía do Guajará e Baía do Marajó (Fig. 1).

Dados e metodologias utilizadas

Foram utilizados dados diários de temperatura máxima, temperatura mínima do ar, precipitação pluvial, evaporação (Evaporímetro de Piche) e brilho solar coletados no ano de 2005 na estação climatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, à latitude de 01° 28' Sul, longitude 48° 27' Oeste e altitude 12 m. Foram utilizados também dados médios mensais de temperatura do ar, precipitação pluvial e brilho solar do período de 1967 a 2004, com o intuito de realizar análises comparativas.

Os dados de temperatura máxima e mínima do ar foram obtidos em termômetros 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.

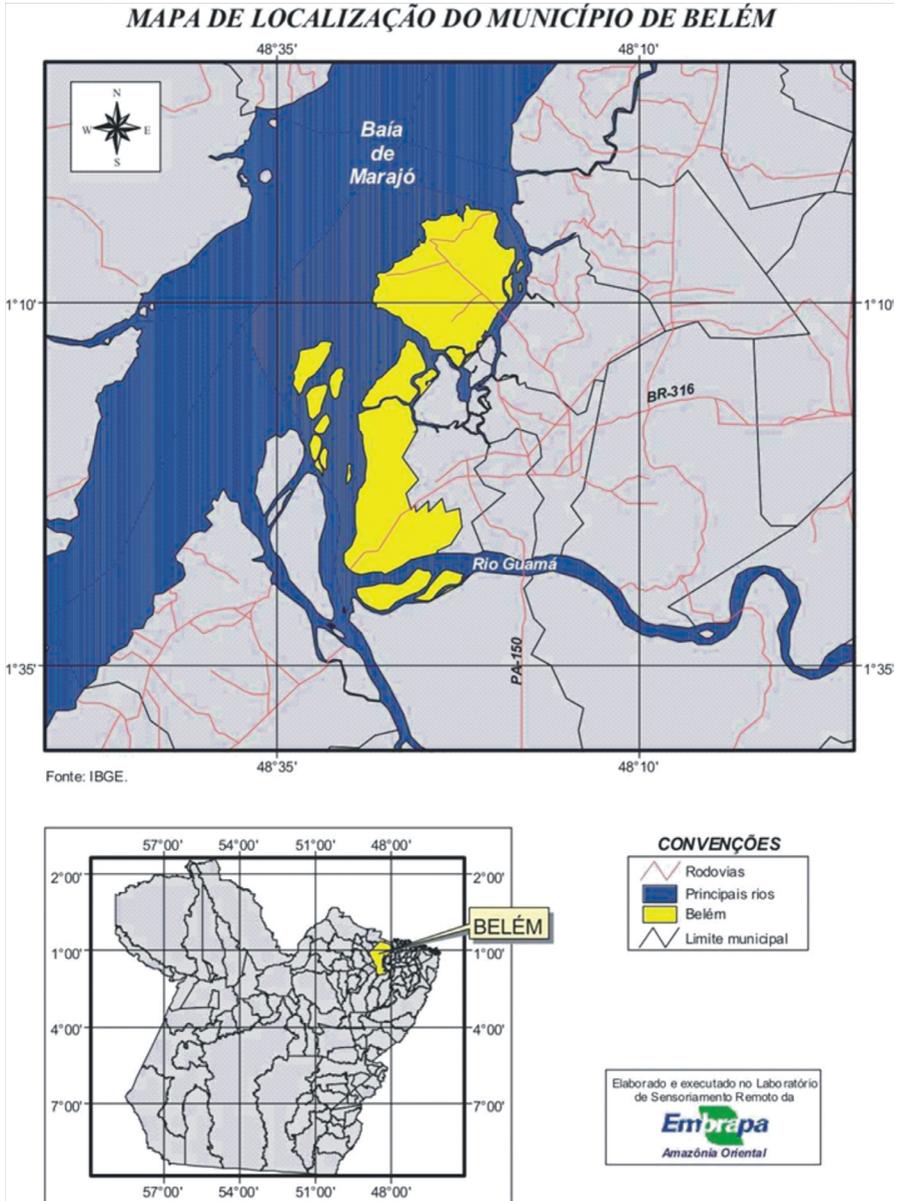


Fig. 1. Localização do Município de Belém, PA.

Crédito: Antônio Guilherme Campos (Laboratório de Sensoriamento Remoto – Embrapa Amazônia Oriental).

A quantidade de chuva diária foi medida em pluviômetro, tipo Ville de Paris, instrumento este 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, através de uma torneira para uma proveta graduada em milímetro.

A evaporação do ar foi estimada utilizando o evaporímetro de Piche, instrumento constituído por um tubo de vidro, graduado em milímetros, preenchido por água, sendo fechado na extremidade superior e contendo um disco de papel (superfície porosa) na extremidade inferior.

Para estimativa do excedente e do deficit de água, utilizou-se o método de balanço hídrico proposto por Thornthwaite e Mather (1955), sendo utilizada para este fim a planilha eletrônica de Rolim e Sentelhas (1999), considerando-se no cálculo desse balanço a retenção de água no solo de 125 mm. Tal método consiste na contabilidade hídrica do solo, até a profundidade explorada pelas raízes, computando-se os fluxos hídricos positivos e negativos de água no solo. Esses 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).

Aspectos Gerais do Clima

O clima de Belém é quente e úmido, apresentando temperaturas sempre altas, fortes convecções, ar instável e umidade do ar elevada, favorecendo a formação de nuvens. As chuvas originam-se da Zona de Convergência Intertropical (ITCZ), caracterizada por acentuada instabilidade atmosférica, proporcionando o desenvolvimento de intensas correntes de ar ascendente com formação de grandes nuvens convectivas geradoras de precipitação abundante; brisas marítimas; penetração dos sistemas frontais oriundos do sul do continente e da fonte de vapor (BASTOS et al., 2005).

O Município de Belém apresenta valores médios anuais de temperaturas mínima e máxima do ar de 22,9 °C e 31,9 °C, respectivamente. O total pluviométrico anual varia em torno de 2.187,6 mm a 3.890,0 mm e os totais médios mensais de 118,0 mm a 441,7 mm.

Durante o ano de 2005, as temperaturas máxima e mínima do ar, a precipitação pluviométrica e a insolação ocorreram com variações em relação à média climática do período 1967 – 2004, ora para mais, ora para menos. Para as médias mensais das temperaturas máximas em 2005, houve variação de 31,9 °C, em abril, a 33,4 °C, em outubro e novembro. As médias mensais das temperaturas máximas registradas em 2005, quando comparadas com as médias do período 1967 a 2004, apresentaram valores das temperaturas máximas em todos os meses de 2005 superiores às médias das temperaturas do período tomado para comparação, sendo assinadas diferenças positivas de 1,1 °C (junho), 0,9 °C (julho), 0,6 °C (agosto), 0,7 °C, (setembro, outubro e novembro) e 0,1 °C (dezembro), conforme pode ser observado na Fig. 2.

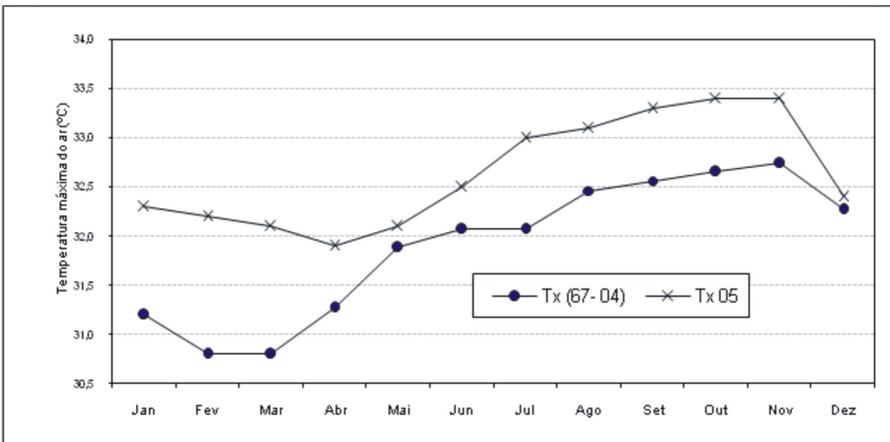


Fig. 2. Médias mensais de temperatura máxima do ar na Estação Agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2004 (Tx 67-04) e 2005 (Tx 05).

Com relação à temperatura mínima do ar, ocorreu a seguinte condição: as médias mensais das temperaturas mínimas em todos os meses de 2005 foram superiores às médias mensais do período de 1967 a 2004, sendo registradas diferenças de 0,8 °C (janeiro, julho e novembro), 1,0 °C (fevereiro), 0,9 °C (março, agosto e dezembro), 0,5 °C (abril), 0,7 °C (maio e outubro), 0,6 °C (junho e setembro), de acordo com o apresentado na Fig. 3.

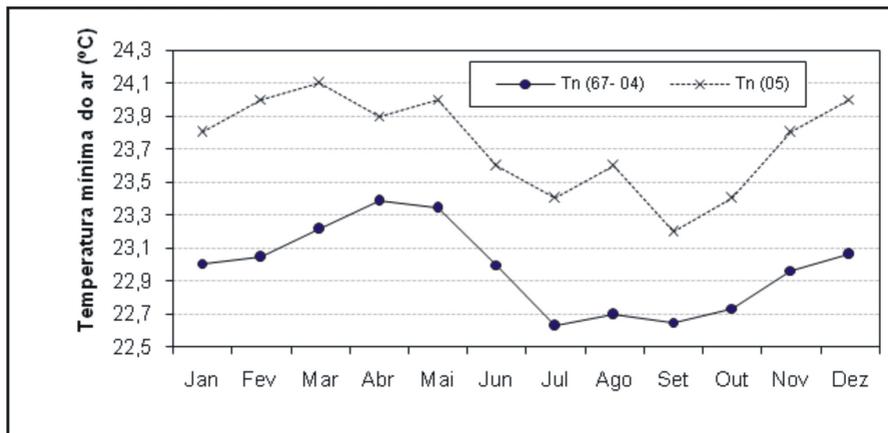


Fig. 3. Médias mensais de temperatura mínima do ar na Estação Agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, PA, nos períodos de 1967 a 2004 (Tn 67-04) e 2005 (Tn 5).

Na Fig. 4, pode ser observada a variação dos totais mensais de chuva de 2005 em relação à média dos totais mensais do período 1967 a 2004. Os totais mensais de chuva em 2005, quando comparados aos valores médios do período 1967 a 2004, apresentaram variações positivas e negativas. Tais variações ocorreram do seguinte modo: os meses de janeiro (229,3 mm), fevereiro (365,2 mm), março (390,3 mm), julho (143,3 mm), agosto (94,5 mm), setembro (117,9 mm) e novembro (113,7mm) de 2005 registraram totais mensais de chuva inferiores em relação aos valores dos totais médios mensais do período analisado, acusando diferenças negativas em relação ao período de referência, de 144,2 mm, 47,3 mm, 52,8 mm, 16,4 mm, 37,7 mm, 18,4 mm e 7,7 mm, respectivamente.

Por outro lado, nos meses de abril (546,9 mm), maio (408,4 mm), junho (206,2 mm), outubro (188,1 mm) e dezembro (347,0 mm) de 2005, os totais médios mensais de chuva foram superiores à média climática do citado período, sendo observadas diferenças de 154,8 mm, 118,7 mm, 34,4 mm, 70,1 mm e 114,0 mm, respectivamente.

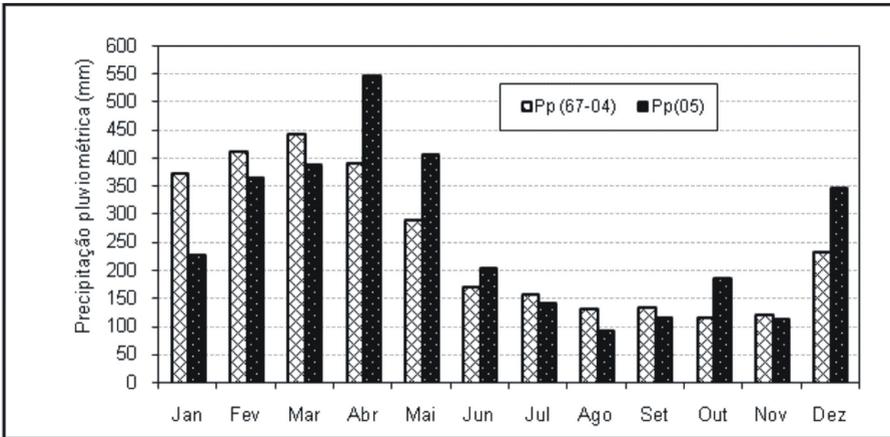


Fig. 4. Totais mensais de precipitação pluviométrica na Estação Agroclimatológica da Empresa Amazônia Oriental, em Belém, PA, nos períodos 1967 a 2004 (Pp 67 – 04) e 2005 (Pp 05).

Na Fig. 5, encontram-se plotados os totais mensais de brilho solar observados em 2005 e a média dos totais mensais de brilho solar do período de 1967 a 2004. Pode-se observar que os valores dos totais mensais de janeiro (186,9 horas), fevereiro (120,3 horas), março (142,8 horas), abril (155,2 horas), junho (254,0 horas), julho (278,2 horas), agosto (280 horas), setembro (260,3 horas), outubro (229,5 horas) e novembro (229,5 horas) de 2005 foram superiores aos valores médios do período tomado como referência, sendo registradas diferenças em relação à média climática desse período de 48,2 horas, 8,9 horas, 26,5 horas, 7,8 horas, 17,2 horas, 21,2 horas, 12,5 horas, 15,9 horas, 15,0 horas e 11,6 horas, respectivamente.

Nos meses de maio (169,3 horas) e dezembro (165,3 horas) de 2005, os totais mensais de horas de brilho solar foram inferiores à média do período considerado, tendo sido identificadas diferenças de 24,6 horas e 21,9 horas, respectivamente.

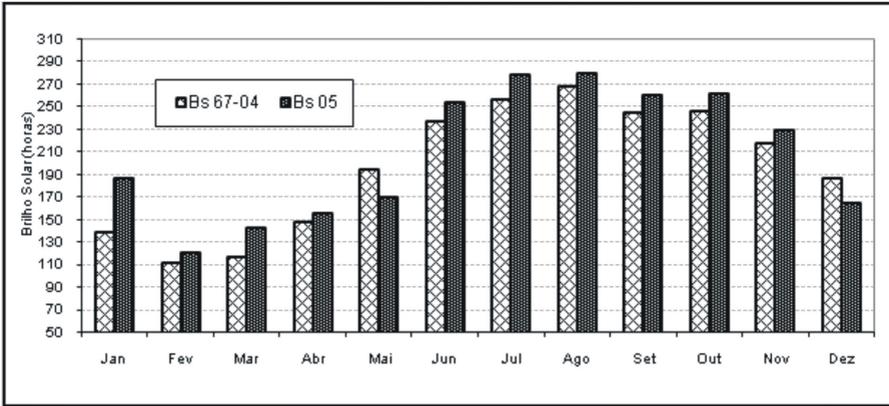


Fig. 5 Totais mensais de brilho solar na Estação Agroclimatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, nos períodos 1967 a 2004 (Bs 67 – 04) e 2005 (Bs 05).

Condições Agrometeorológicas

As condições agrometeorológicas de uma região podem ser avaliadas por meio dos excedentes e deficit hídricos. A Fig. 6 ilustra os resultados do balanço hídrico para a área de estudo. Pode-se observar que, em relação à disponibilidade hídrica para as culturas, em 2005 ocorreu a seguinte situação:

- De janeiro a julho, o total de chuva (2289,6 mm) excedeu a evapotranspiração potencial (903,8 mm), proporcionando considerável excedente hídrico (1385,8 mm).
- De agosto a setembro, o total de chuva (212,4 mm) foi inferior à evapotranspiração potencial (275,1 mm), ocasionando um déficit hídrico de 13,4 mm.

- Em outubro, a precipitação (188,1 mm) excedeu a evapotranspiração potencial (144,7 mm), ocasionando uma reposição de água no solo de 43,4 mm.
- Em novembro, a precipitação pluviométrica (113,7 mm) foi inferior à evapotranspiração, ocasionando um déficit hídrico de 4,7 mm com uma retirada de água de 25,6 mm.
- Em dezembro, o total de precipitação (347,0 mm) voltou a exceder a evapotranspiração (142,0 mm), ocasionando excedente hídrico de 172,7 mm.

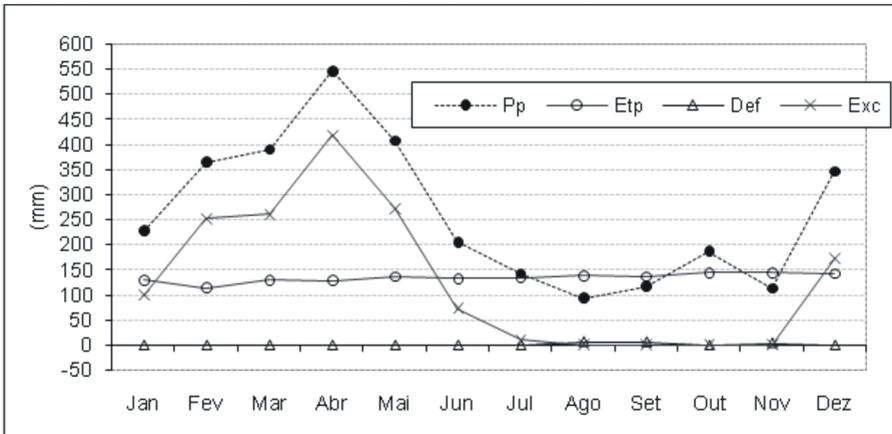


Fig. 6. Balanço hídrico mensal, considerando retenção hídrica de água no solo de 125 mm, para a região de Belém, PA, em 2005, em que: Pp = chuva mensal; Etp = evapotranspiração potencial de referência; Def = Deficiência de água; Exc = excedente de água.

Informativos Meteorológicos

Nas Tabelas 1 a 12, encontram-se os valores diários e mensais das temperaturas máxima e mínima do ar, precipitação pluviométrica, evaporação e brilho solar (insolação), coletado na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, em 2005.

Tabela 1. Dados meteorológicos diários do mês de janeiro de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W, e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	32,7	23,3	1,0	2,7	9,9
2	33,1	22,7	0,1	2,0	9,6
3	33,3	22,7	30,6	2,5	10,3
4	33,7	23,5	0,0	2,4	9,3
5	33,1	23,2	0,3	2,4	9,1
6	34,0	23,8	0,2	2,6	9,4
7	33,6	24,0	0,0	2,3	8,4
8	32,8	23,6	9,0	1,7	6,2
9	33,4	24,0	18,6	2,5	8,4
10	32,6	23,1	0,0	1,7	6,7
11	32,8	23,5	3,5	1,7	8,6
12	32,6	23,5	2,8	2,1	8,0
13	33,0	24,0	1,4	2,0	7,2
14	32,7	24,3	4,6	2,2	8,6
15	32,5	24,7	6,0	1,7	3,0
16	32,2	23,7	1,6	1,8	7,2
17	26,8	25,0	3,6	0,7	0,0
18	32,5	23,0	27,6	0,9	3,3
19	29,7	22,7	13,2	1,0	0,8
20	33,3	23,8	0,0	1,6	6,1
21	31,5	24,5	6,4	1,0	1,6
22	29,3	24,0	17,0	0,4	0,0
23	32,5	23,4	24,1	1,6	4,2
24	30,5	24,3	4,1	1,8	4,5
25	32,0	24,5	3,8	1,3	6,0
26	32,5	24,1	10,9	1,4	4,9
27	33,3	23,5	21,0	1,7	7,3
28	32,3	24,0	16,6	2,2	3,8
29	33,0	24,7	1,1	2,0	8,9
30	33,0	24,5	0,0	2,2	5,0
31	31,7	24,5	0,2	1,4	0,6
Máxima	34,0	25,0	.	.	.
Média	32,3	23,8	.	.	.
Desvio Padrão	1,5	0,6	.	.	.
Mínima	26,8	22,7	.	.	.
Total	.	.	229,3	55,5	186,9

Tabela 2. Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W, e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	31,7	24,6	2,0	1,4	0,9
2	33,2	24,5	0,2	1,7	6,0
3	33,5	23,8	3,0	1,8	6,2
4	31,5	22,7	9,6	1,3	3,3
5	31,0	24,0	19,6	1,2	2,1
6	31,5	23,5	23,0	0,8	3,0
7	33,6	24,0	30,2	1,6	7,5
8	33,5	24,2	7,4	2,3	7,3
9	33,0	24,5	0,7	1,6	6,3
10	33,0	23,7	13,2	1,8	5,8
11	33,1	24,4	10,7	1,9	6,9
12	33,1	24,3	2,7	1,5	5,0
13	31,0	24,7	28,8	0,8	0,2
14	31,5	23,6	11,0	1,5	3,6
15	29,0	25,0	3,2	0,6	0,2
16	32,8	23,3	1,6	2,0	7,4
17	31,5	25,2	7,8	0,9	0,6
18	32,0	23,5	18,6	1,4	3,5
19	33,6	23,6	2,2	1,6	6,8
20	33,7	24,0	40,8	1,1	5,6
21	30,3	24,5	45,1	1,1	3,2
22	27,6	24,5	9,2	1,0	0,0
23	31,5	23,1	0,0	1,1	2,4
24	33,0	23,0	6,2	1,6	6,2
25	32,7	23,5	5,0	1,1	5,5
26	32,8	24,0	13,0	1,2	5,6
27	32,8	23,7	38,0	1,3	5,9
28	33,1	24,6	12,4	1,0	3,3
29	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.
Máxima	33,7	25,2	45,1	2,3	7,5
Média	32,2	24,0	.	.	.
Desvio padrão	1,5	0,6	.	.	.
Mínima	27,6	22,7	.	.	.
Total	.	.	365,2	38,2	120,3

Tabela 3. Dados meteorológicos diários do mês de março de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W, e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	32,8	25,5	0,8	0,9	3,9
2	33,5	24,3	23,6	1,2	4,1
3	32,1	25,0	9,0	1,4	3,9
4	33,0	24,3	2,6	1,3	5,7
5	33,2	24,6	24,8	1,4	5,4
6	33,5	23,5	0,4	2,1	6,9
7	33,4	24,5	0,0	1,7	5,3
8	33,0	24,8	3,8	1,5	5,4
9	32,7	24,5	3,7	2,0	6,3
10	32,5	24,0	0,0	1,5	7,0
11	32,5	24,0	7,9	1,1	6,0
12	31,5	24,0	7,8	1,0	1,7
13	32,5	24,0	38,1	1,4	5,4
14	29,0	24,0	46,6	0,6	0,3
15	32,1	24,0	4,0	1,5	6,4
16	33,0	23,8	2,3	1,6	5,3
17	32,8	24,3	0,2	2,0	2,8
18	33,0	24,8	1,6	1,5	4,8
19	33,0	23,6	41,4	1,1	0,4
20	33,2	23,5	0,6	1,4	6,9
21	32,7	24,2	13,1	1,7	7,8
22	30,0	24,0	2,4	1,2	5,1
23	31,7	24,0	11,0	1,4	4,9
24	29,0	24,0	5,6	0,6	1,9
25	30,9	23,5	5,8	1,5	6,0
26	31,6	23,3	2,5	1,3	6,2
27	30,5	23,5	10,1	1,0	2,1
28	30,0	23,5	39,8	0,7	2,7
29	31,6	24,0	8,8	0,8	4,3
30	31,5	24,0	58,6	1,1	3,0
31	32,0	24,0	13,4	1,0	4,9
Máxima	33,5	25,5	58,6	.	.
Média	32,1	24,1	.	.	.
Desvio Padrão	1,3	0,5	.	.	.
Mínima	29,0	23,3	.	.	.
Total	.	.	390,3	40,5	142,8

Tabela 4. Dados meteorológicos diários do mês de abril de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	31,0	23,4	20,4	1,4	5,3
2	33,0	24,0	0,6	1,4	8,0
3	32,5	23,8	42,0	1,0	5,6
4	30,7	23,3	24,2	1,2	4,3
5	32,8	23,5	12,2	1,4	7,0
6	30,6	24,0	11,8	0,9	2,4
7	31,4	24,0	2,5	1,8	8,1
8	32,2	24,2	3,6	1,3	6,3
9	31,8	23,0	9,7	1,3	4,3
10	31,5	23,0	28,4	1,0	4,8
11	33,0	23,3	26,2	1,6	7,3
12	32,5	23,6	33,2	1,1	6,4
13	33,2	23,4	12,3	1,7	7,6
14	32,5	24,0	1,4	1,1	3,5
15	31,6	24,0	18,6	1,0	5,0
16	32,0	23,6	4,4	1,1	5,2
17	33,8	23,6	17,0	2,2	9,2
18	34,0	24,6	0,0	2,2	8,1
19	31,8	24,5	1,2	1,4	4,0
20	30,5	24,0	2,6	0,7	1,1
21	28,5	24,0	22,4	0,8	0,0
22	33,0	24,0	0,3	1,6	7,5
23	33,3	24,3	6,2	1,5	6,2
24	29,5	25,3	0,0	0,5	0,0
25	31,0	23,5	183,3	1,5	1,8
26	31,8	24,0	0,0	1,9	7,9
27	33,2	24,0	8,4	2,1	6,7
28	31,0	25,0	0,0	1,1	4,2
29	29,6	24,5	32,0	0,6	0,8
30	32,6	23,5	22,0	1,1	6,6
31	.	.	.	.	.
Máxima	34,0	25,3	183,3	2,2	9,2
Média	31,9	23,9	.	.	.
Desvio Padrão	1,3	0,5	.	.	.
Mínima	28,5	23,0	.	.	.
Total	.	.	546,9	39,5	155,2

Tabela 5. Dados meteorológicos diários do mês de maio de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W, e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	33,2	24,4	14,4	1,8	7,7
2	32,5	24,5	14,4	1,4	5,1
3	31,3	22,8	63,8	1,1	3,3
4	32,4	23,4	4,8	1,0	6,8
5	30,8	23,9	20,8	1,1	6,5
6	33,5	24,0	6,3	1,4	7,6
7	31,5	23,5	31,1	1,0	1,4
8	31,5	24,4	24,0	0,9	1,8
9	33,0	24,5	4,2	1,8	7,7
10	33,0	23,6	3,0	1,9	8,5
11	33,5	23,8	7,5	2,1	9,4
12	33,0	24,9	1,3	1,7	6,8
13	32,1	24,5	6,2	1,7	4,6
14	32,0	24,5	0,0	1,8	6,7
15	32,5	25,0	3,4	1,5	6,8
16	33,0	24,5	11,3	1,9	7,8
17	31,7	25,0	1,3	1,0	2,6
18	33,4	24,3	18,8	1,3	5,3
19	29,5	24,6	11,9	1,1	0,4
20	29,0	24,0	25,1	0,6	0,0
21	32,3	23,0	5,7	1,3	4,0
22	31,0	23,9	27,4	0,7	0,9
23	32,3	23,6	0,6	1,1	3,7
24	31,5	23,5	22,1	1,0	5,0
25	31,5	23,5	7,2	1,0	5,7
26	33,0	23,4	21,2	1,2	6,2
27	32,5	23,0	26,8	2,1	10,1
28	31,5	23,5	0,0	1,3	6,0
29	32,5	24,0	5,4	1,3	6,9
30	32,4	24,0	13,6	2,1	6,7
31	31,1	23,8	4,8	1,5	7,3
Máxima	33,5	25,0	63,8	2,1	10,1
Média	32,1	24,0	.	.	.
Desvio Padrão	1,1	0,6	.	.	.
Mínima	29,0	22,8	.	.	.
Total	.	.	408,4	42,7	169,3

Tabela 6. Dados meteorológicos diários do mês de junho de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W, e Altitude, 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	32,0	23,5	22,2	1,3	3,8
2	32,8	23,5	0,6	1,1	7,0
3	30,5	23,5	10,8	1,7	2,0
4	32,3	24,5	0,0	2,5	8,2
5	33,0	24,3	0,9	2,0	8,2
6	30,6	23,4	55,6	1,0	5,3
7	31,5	23,4	39,6	1,8	5,9
8	32,6	24,5	3,6	2,2	9,3
9	33,0	24,4	0,6	1,9	9,3
10	31,5	24,0	0,2	1,4	6,4
11	32,5	23,5	7,6	2,3	8,9
12	32,8	24,0	0,0	1,8	6,9
13	31,9	23,5	9,4	1,8	7,0
14	32,7	24,0	2,4	2,3	10,6
15	32,4	24,0	4,7	2,5	10,7
16	33,0	23,0	0,0	2,4	9,7
17	33,3	24,0	0,6	2,4	10,4
18	33,6	24,0	0,3	2,2	9,8
19	32,5	24,0	0,0	2,6	10,4
20	32,4	23,6	0,0	2,8	10,5
21	33,0	23,5	0,0	2,6	10,3
22	33,3	23,2	0,0	2,0	8,6
23	33,0	23,0	22,0	2,0	7,7
24	33,0	23,4	0,0	1,7	6,9
25	33,1	23,0	23,5	2,1	10,6
26	32,5	24,3	1,6	1,9	8,3
27	32,0	23,1	0,0	2,5	10,4
28	32,6	22,1	0,0	2,6	10,6
29	33,3	23,2	0,0	2,5	10,2
30	33,5	23,7	0,0	2,7	10,1
31	.	.	.	.	.
Máxima	33,6	24,5	55,6	2,8	10,7
Média	32,5	23,6	.	.	.
Desvio Padrão	0,8	0,5	.	.	.
Mínima	30,5	22,1	.	.	.
Total	.	.	206,2	62,6	254,0

Tabela 7. Dados meteorológicos diários do mês de julho de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W, e Altitude: 12,8 m.

Dias	T _x	T _n	P _p	Ev	B _s
1	31,8	24,0	0,1	1,7	3,3
2	32,0	23,0	5,0	1,9	6,8
3	32,5	23,2	1,8	2,3	10,5
4	33,0	23,8	0,1	1,8	5,1
5	33,0	23,5	0,4	1,4	4,4
6	33,5	22,8	0,1	2,4	10,5
7	33,5	24,4	0,0	2,0	7,8
8	32,1	23,0	45,6	1,6	4,5
9	32,8	23,7	0,2	1,3	6,8
10	31,7	22,4	20,0	2,4	9,7
11	32,7	23,7	0,0	2,5	10,3
12	33,5	23,7	0,0	2,9	9,6
13	34,0	23,6	0,0	2,4	9,0
14	32,5	23,5	11,6	2,6	10,3
15	32,6	22,7	0,0	2,9	10,7
16	33,1	23,5	0,0	2,6	10,3
17	33,0	23,3	14,3	2,4	9,4
18	33,0	23,5	0,0	2,8	10,8
19	33,0	22,5	0,0	2,8	10,5
20	32,7	22,5	0,0	2,7	10,3
21	33,0	23,0	0,0	2,6	9,7
22	33,0	24,1	0,0	2,3	9,6
23	33,0	23,2	13,7	2,6	9,9
24	34,2	23,8	0,0	3,0	10,5
25	33,8	23,7	0,0	2,5	8,7
26	33,7	23,3	25,8	2,8	8,8
27	33,8	23,2	0,0	2,4	9,9
28	33,5	23,8	2,1	2,9	9,9
29	33,4	23,8	0,0	2,8	10,4
30	33,1	23,1	2,5	2,8	9,9
31	32,6	22,6	0,0	2,9	10,3
Máxima	34,2	24,4	45,6	3,0	10,8
Média	33,0	23,4	.	.	.
Desvio Padrão	0,6	0,5	.	.	.
Mínima	31,7	22,4	.	.	.
Total	.	.	143,3	75,0	278,2

Tabela 8. Dados meteorológicos diários do mês de agosto de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	33,5	23,5	0,0	2,1	10,3
2	34,2	23,8	0,0	3,0	10,3
3	35,0	23,5	0,0	3,1	10,3
4	35,0	23,8	0,0	2,9	10,6
5	33,6	24,0	0,0	3,6	10,1
6	33,5	23,5	0,0	3,1	10,1
7	34,0	23,6	0,0	3,1	10,5
8	33,4	23,5	0,0	2,9	9,5
9	34,0	24,2	0,0	3,2	9,6
10	34,0	24,0	0,0	2,3	7,5
11	33,0	23,6	2,8	2,1	6,0
12	33,2	23,0	0,0	2,0	8,7
13	33,3	22,8	46,2	2,5	9,2
14	33,0	23,6	0,0	2,2	10,4
15	33,1	23,5	0,2	2,0	7,9
16	33,0	23,6	0,6	2,1	7,7
17	31,5	23,0	0,0	1,4	5,2
18	33,8	23,6	12,8	2,2	8,2
19	33,5	23,6	4,8	2,5	9,4
20	33,8	24,1	0,0	2,8	10,5
21	33,8	24,0	0,0	2,9	10,5
22	33,4	23,9	0,0	3,0	9,6
23	32,8	22,6	0,0	2,9	9,3
24	33,8	25,0	0,0	3,0	8,7
25	33,6	23,5	0,0	2,3	10,3
26	34,0	23,5	4,1	2,9	10,2
27	33,5	24,0	1,8	1,6	6,8
28	33,0	23,0	4,2	1,8	6,3
29	30,2	23,0	17,0	2,6	8,0
30	33,2	23,0	0,0	2,7	9,4
31	33,8	23,3	0,0	2,7	9,3
Máxima	35,0	25,0	46,2	3,6	10,6
Média	33,4	23,6	.	.	.
Desvio Padrão	0,9	0,5	.	.	.
Mínima	30,2	22,6	.	.	.
Total	.	.	94,5	79,5	280,4

Tabela 9. Dados meteorológicos diários do mês de setembro de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude 048° 27' W e Altitude, 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	33,5	23,5	0,0	2,7	10,3
2	34,0	23,0	1,8	3,0	7,5
3	34,3	23,0	0,0	2,5	7,8
4	32,6	23,5	9,2	3,3	9,0
5	33,6	23,5	0,2	2,3	9,8
6	32,5	23,5	0,1	1,9	7,3
7	32,5	23,0	10,0	1,6	8,0
8	33,5	22,5	20,6	3,6	9,2
9	32,5	22,5	0,0	2,5	7,9
10	33,6	23,0	0,6	2,8	8,9
11	33,6	23,2	0,0	2,0	10,0
12	33,6	22,8	0,0	3,6	8,7
13	32,5	23,0	0,0	2,5	8,9
14	31,6	23,5	0,0	2,0	8,1
15	33,3	23,0	12,6	1,9	6,9
16	33,5	23,0	1,6	2,4	7,7
17	32,6	24,0	0,0	1,8	6,7
18	33,5	23,5	1,2	3,3	10,3
19	34,0	24,3	0,0	3,1	10,5
20	33,0	23,0	13,0	1,8	7,5
21	33,3	23,0	14,2	2,6	9,0
22	33,5	23,3	0,0	3,2	10,6
23	33,5	23,0	0,0	2,6	8,0
24	33,2	23,2	11,9	2,3	6,9
25	33,6	23,0	9,8	3,3	10,0
26	34,0	23,1	0,0	3,3	9,4
27	34,5	23,0	0,5	3,0	10,0
28	34,0	23,0	0,0	2,6	7,9
29	33,0	24,0	6,6	2,7	8,3
30	33,2	23,0	4,0	2,2	9,2
31	.	.	.	.	.
Máxima	34,5	24,3	20,6	3,6	10,6
Média	33,3	23,2	.	.	.
Desvio Padrão	0,6	0,4	.	.	.
Mínima	31,6	22,5	.	.	.
Total	.	.	117,9	78,4	260,3

Tabela 10. Dados meteorológicos diários do mês de outubro de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W, e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	33,1	24,0	0,0	1,6	9,9
2	34,3	24,0	0,0	3,7	10,1
3	33,5	24,0	15,0	2,5	6,3
4	33,5	24,3	0,0	3,6	8,1
5	34,4	23,7	0,0	2,9	8,8
6	33,8	23,5	0,7	1,9	6,9
7	34,2	23,3	55,0	2,8	9,8
8	34,7	22,7	0,0	3,6	9,9
9	33,5	22,5	0,0	1,8	5,9
10	32,0	23,6	14,6	1,6	3,1
11	32,2	23,5	13,8	1,6	6,0
12	33,7	23,6	29,4	2,5	9,9
13	32,6	23,5	4,4	2,6	6,2
14	34,4	23,0	0,0	3,4	10,1
15	33,6	23,6	0,0	3,1	9,2
16	34,2	23,0	0,0	2,9	10,3
17	32,9	24,0	4,4	2,2	8,6
18	33,5	24,0	1,8	2,6	8,0
19	34,4	23,2	0,5	3,1	10,4
20	33,5	24,0	0,0	1,9	7,9
21	32,2	23,0	11,9	1,7	7,2
22	33,5	22,7	27,8	3,1	8,0
23	33,0	23,0	0,0	2,5	9,1
24	32,0	23,5	0,0	2,1	7,0
25	32,8	23,0	3,3	2,5	9,6
26	32,2	23,5	1,1	2,0	5,7
27	35,0	23,5	4,4	3,1	9,5
28	33,0	23,0	0,0	2,0	9,1
29	34,0	23,5	0,0	3,1	9,9
30	33,5	22,5	0,0	3,3	10,7
31	33,3	23,5	0,0	2,9	10,1
Máxima	35,0	24,3	55,0	3,7	10,7
Média	33,4	23,4	.	.	.
Desvio Padrão	0,8	0,5	.	.	.
Mínima	32,0	22,5	.	.	.
Total	.	.	188,1	80,2	261,3

Tabela 11. Dados meteorológicos diários do mês de novembro de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27', W e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	34,0	23,8	0,0	3,0	5,3
2	34,4	23,9	0,0	3,4	10,9
3	34,0	23,5	0,0	2,9	8,4
4	32,8	25,0	0,0	2,1	4,1
5	33,0	23,8	0,2	1,9	5,9
6	34,3	23,2	7,4	2,9	9,8
7	33,3	23,5	0,0	3,6	10,3
8	33,5	23,6	0,0	2,6	9,4
9	33,5	23,3	0,9	2,8	7,7
10	32,6	23,1	1,9	2,3	6,1
11	33,3	23,9	5,0	1,3	7,0
12	32,5	23,9	16,0	1,7	6,4
13	33,0	22,9	9,5	2,7	8,5
14	33,1	24,0	0,0	2,5	7,3
15	32,5	24,0	6,1	2,3	7,1
16	33,3	23,3	15,8	2,7	9,1
17	33,7	23,5	0,0	2,4	9,7
18	33,5	23,6	14,2	2,4	8,8
19	33,6	23,5	7,8	2,8	9,5
20	32,4	24,4	0,0	2,1	6,9
21	33,4	24,0	0,0	2,3	8,6
22	33,4	24,5	1,0	2,5	7,2
23	32,5	23,5	0,0	2,3	6,8
24	33,8	23,5	15,0	2,5	8,1
25	33,5	24,0	4,2	2,5	9,2
26	33,8	24,5	1,6	2,2	6,1
27	33,2	24,8	1,8	1,6	3,0
28	33,2	25,0	5,3	2,4	3,3
29	35,0	23,7	0,0	3,6	9,7
30	35,0	23,9	0,0	2,9	9,3
31	.	.	.	.	.
Máxima	35,0	25,0	16,0	3,6	10,9
Média	33,4	23,8	.	.	.
Desvio Padrão	0,7	0,5	.	.	.
Mínima	32,4	22,9	.	.	.
Total	.	.	113,7	75,2	229,5

Tabela 12. Dados meteorológicos diários do mês de dezembro de 2005 coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Latitude: 01° 28' Sul, Longitude: 048° 27' W, e Altitude: 12,8 m.

Dias	Tx	Tn	Pp	Ev	Bs
1	34,8	24,2	0,0	2,6	8,9
2	33,5	25,0	0,4	1,8	6,8
3	33,5	24,5	18,4	2,1	6,7
4	33,1	25,0	0,8	1,1	4,9
5	33,0	24,0	12,6	1,4	4,7
6	33,0	23,5	5,6	0,9	6,3
7	32,6	25,5	2,4	0,8	4,1
8	32,0	24,5	3,0	0,7	4,6
9	30,3	25,0	2,4	0,5	0,3
10	33,4	22,3	23,2	1,5	7,6
11	33,5	25,0	0,0	2,8	10,3
12	33,5	23,0	0,0	2,2	9,3
13	33,5	23,5	4,6	2,8	9,6
14	33,5	25,5	0,0	1,5	5,9
15	31,0	25,0	23,6	1,2	1,1
16	33,0	23,5	18,2	1,4	6,1
17	33,5	23,5	7,6	1,9	6,9
18	32,5	24,5	0,0	2,0	3,7
19	32,5	24,0	12,6	1,3	6,0
20	29,5	24,5	0,6	0,8	0,6
21	30,6	23,5	17,4	0,9	2,6
22	32,5	23,3	15,2	1,2	4,5
23	31,6	23,6	28,4	1,1	2,9
24	32,6	23,8	3,4	1,5	5,2
25	33,5	23,6	56,2	1,6	6,6
26	33,5	23,0	18,4	2,1	9,9
27	32,5	23,0	0,0	1,4	2,6
28	26,5	24,0	55,8	0,5	0,0
29	31,0	22,0	9,6	1,5	3,8
30	33,0	23,0	2,8	2,2	7,1
31	33,0	24,5	3,8	1,7	5,7
Máxima	34,8	25,5	56,2	2,8	10,3
Média	32,4	24,0	.	.	.
Desvio padrão	1,6	0,9	.	.	.
Mínima	26,5	22,0	.	.	.
Total	.	.	347,0	47,0	165,3

Legenda das Tabelas:

Tx – Temperatura máxima do ar, °C

Tn – Temperatura mínima do ar, °C

Pp – Precipitação pluviométrica, mm

Ev – Evapotranspiração (Evaporímetro de Piche), mm (evaporímetro de Piche)

Bs – Brilho solar, Horas

Considerações Gerais

Pode-se dizer que os elementos meteorológicos, temperatura máxima, temperatura mínima do ar, evaporação e precipitação pluvial observados em Belém, em 2005, inclusive a variação em relação à média climática do período 1967 a 2004, foram normais, considerando-se que em anos anteriores já foram registradas oscilações semelhantes em ordem de grandeza.

As condições climáticas em Belém, durante o ano de 2005, principalmente a oferta de água resultante das chuvas, foram adequadas aos cultivos e manutenção das espécies originárias e adaptadas à região de Belém, levando-se em conta algumas questões.

No período de janeiro a julho, as condições climáticas foram favoráveis ao desenvolvimento de culturas de ciclo curto, considerando que nesse período registrou-se excedente hídrico. Em relação à questão da disponibilidade de água para o desenvolvimento satisfatório de algumas plantas, é aconselhável, nesse período, a adoção de alguns procedimentos técnicos como drenagem de água no solo. É também conveniente atentar para a ocorrência de veranico, fenômeno que se caracteriza por períodos de interrupção da precipitação durante a estação chuvosa. Neste caso, é recomendável a utilização de suplementação de água às culturas.

No caso de culturas de ciclo longo, os índices de disponibilidade de água para a planta observados em Belém durante o ano todo não apresentaram situações de estresse hídrico para essas culturas, considerando que, durante o ano, o total de deficiência registrada em 2005 foi em torno de 13,0 mm no período de agosto a setembro e de 5,0 mm, em novembro.

Referências

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, 2005. 31p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 128).

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

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

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, R. J. **The water balance**. New Gersey: Laboratory of Climatology, 1955. v. 8, 104 p. (Publication in Climatology).



Amazônia Oriental

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 8659