

ANÁLISE DA TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO DE BELÉM, PA. PERÍODO 1967 – 2006

NILZA ARAÚJO PACHECO¹; THEREZINHA XAVIER BASTOS²

¹ Eng. Agrônoma, Ms Meteorologia Agrícola, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Enéas Pinheiro s/n, caixa postal 48, CEP: 66095-100, Belém, PA, Fone: (Oxx91) 32041062, nilza@cpatu.embrapa.br. ² Eng. Agrônoma, Ph.D em Agroclimatologia, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, txbastos@cpatu.embrapa.br

Apresentado XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 –
Aracaju - SE

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar temperaturas máximas e mínimas do ar em Belém-PA na Amazônia brasileira, durante o período de 1967 a 2006. Foram utilizados dados diários de temperatura do ar coletados na estação meteorológica da Embrapa em Belém. Técnicas estatísticas aplicadas à climatologia descritiva foram usadas para determinações de médias, medidas de dispersão e distribuição de frequência. Os resultados mostraram que as médias das temperaturas máximas variaram entre 30,8 °C, em março e 32,8 °C, em novembro. A menor máxima ocorreu em março (24,1 °C) e a maior máxima em dezembro (36,6 °C). As médias das temperaturas mínimas oscilaram durante o ano entre 22,7 °C, em julho, agosto e setembro e 23,4 °C, em abril e maio. A menor mínima foi registrada em setembro (19,4 °C) e a maior mínima ocorreu em janeiro, março, novembro e dezembro (25,5 °C). Os resultados para as frequências de temperatura demonstraram que as temperaturas máximas no intervalo de classe 30,5 °C – 33,5 °C (janeiro até abril) e 31,5 °C – 33,5 °C (maio até dezembro) foram as mais frequentes. O intervalo de classe mais freqüente para as temperaturas mínimas foi 22,8 °C - 23,8 °C (janeiro até junho e setembro) e 22,8 °C – 23,8 °C (julho, agosto e outubro).
PALAVRA CHAVE: Temperaturas máximas e mínimas, Frequência, Amazônia brasileira

ANALYSIS OF THE AIR TEMPERATURE IN THE REGION OF BELÉM, PARÁ. PERIOD 1967 – 2006

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze air maximum and minimum temperatures in Belém-Pará, in the Brazilian Amazon, during the period of 1967 to 2006. Daily air temperatures collected at Embrapa meteorological station in Belém were used. Statistical techniques applied to descriptive climatology were used to determine means, measures of dispersion and frequency distributions. The results demonstrated the means of maximum temperatures fluctuate between 30,8 °C in March and 32,8 °C in November. The lowest maximum occurred in March (24,1°C) and the highest maximum in December (36,6 °C). The means of minimum temperatures fluctuates through the year between 22,7 °C in July, August and September and 23,4 °C in April and May. The lowest minimum was registered in September (19,4°C), while the highest minimum occurred in January, March, November and December (25,5°C).The results for temperature frequencies demonstrated that the maximum temperatures in the class interval 30,5 °C -32,5 °C (January to April) and 31,5 °C – 33,5 °C (May to December) are more frequent. The class interval more frequent for minimum temperature was 22,8 °C- 23,8 °C (January to March and September) and 22,3 °C – 23,3 °C (July, August and October).

KEY WORD: maximum and minimum temperatures, frequency, Brazilian Amazon,

INTRODUÇÃO: A análise da temperatura do ar de uma região é de grande importância considerando que tem grande atuação nos processos reguladores energéticos térmicos, hormonais e da água, capazes de comprometer o crescimento, a reprodução e resistência a doenças dos animais domésticos (Ferreira e Cardoso, 1993, citado em Townsend et al., 2000). Além disso, tem atuação no clima da região repercutindo na execução de atividades relacionadas à agricultura, pecuária, construções hidráulicas e civis e etc. Para região de Belém PA, na Amazônia brasileira, alguns estudos incluindo a temperatura do ar têm sido realizados como os de Moraes & Bastos (1972), SUDAM (1984), Santos (1993), Bastos et al. (2004), Nechet (1998), Oliveira et al. (2003a e 2003b) e Fisch et al., 1998, ambos abordam aspectos gerais da temperatura do ar. Contudo apesar da importância desses estudos ainda é necessário ampliar o conhecimento sobre a variabilidade e frequência de temperaturas na região. Atentando para este aspecto, o objetivo deste trabalho foi analisar as temperaturas máximas e mínimas de Belém, abrangendo os anos de 1967 a 2006, detalhando-se as médias mensais e as extremas e a frequência de ocorrência das temperaturas em cada mês, visando subsidiar trabalhos envolvendo a agricultura e características térmicas de Belém.

METODOLOGIA: Foram utilizados valores diários de temperatura máxima e mínima do ar, do período de 1967 a 2006, coletados na estação climatológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, localizada à latitude, 01° 28' Sul, longitude, 48° 27' Oeste e altitude, 12 m. Foram realizadas análises estatísticas das temperaturas máximas e mínimas do ar de Belém, PA, sendo determinadas às médias mensais, as temperaturas extremas, desvio padrão e coeficiente de variação, bem como, determinadas as frequências de ocorrência da temperatura máxima e mínima do ar em cada mês. A frequência foi mostrada graficamente através de histograma. Na elaboração dos histogramas de frequência de temperatura, o valor mínimo e máximo de temperatura e o intervalo de classe variaram em função do conjunto de dados observados em cada mês no período de estudo.

RESULTADOS: A tabela 1 mostra os resultados da análise estatística aplicada à temperatura máxima e mínima do ar observada na estação meteorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, no período de 1967 a 2006, onde se verifica valor extremo e médio das temperaturas máxima e mínima, bem como, desvio padrão, coeficiente de variação e número de dados analisados. No período analisado a média anual da temperatura máxima foi 31,9 °C as médias mensais da temperatura máxima variaram de 30,8 °C (março) a 32,8 °C (novembro). As temperaturas máximas absolutas oscilaram de 24,1 °C a 36,6 °C, ambas registradas apenas uma vez no período em questão, sendo a mínima registrada em março de 1974 e a máxima em de 1987. Com relação à temperatura mínima observada em Belém, no mesmo período, constatou-se que a média anual da temperatura mínima foi 23,0 °C e variou de 22,7 °C (julho, agosto e setembro) a 23, 4 °C (abril e maio), enquanto os valores extremos foram 19,4 °C (setembro de 1971) e 25,5 °C (março e dezembro de 2005 e janeiro e novembro de 2006). Comparando-se o desvio padrão e o coeficiente de variação das temperaturas máxima e mínima observa-se que a temperatura máxima apresentou em geral maior dispersão mensal e maior coeficiente de variação em relação à temperatura mínima. Os desvios padrão da temperatura máxima variaram de 0,7 (setembro) a 1,6 (janeiro e fevereiro) e coeficiente de variação oscilou de 2,3% (setembro) a 5,2 % (fevereiro). Constatou-se que os desvios padrão da temperatura mínima no período estudado foram na mesma ordem de grandeza para a maioria dos meses. Durante o ano ocorreram apenas três valores distintos, 0,6 (julho), 0,7 (março, abril, maio, junho, agosto, setembro e outubro) e 0,8 (janeiro, fevereiro, agosto e

dezembro). O coeficiente de variação das temperaturas mínimas foi na ordem de 2,8 % (abril e julho) a 3,5 % (janeiro e dezembro).

Tabela 1. Valores de temperatura máxima e mínima, desvio padrão e coeficiente de variação de Belém, PA. Período: 1967 a 2006.

Mês	Temperatura máxima (°C)			DP	CV (%)	Temperatura mínima (°C)			DP	CV (%)	ND
	Max	Min	Med			Max	Min	Med			
Jan	34,5	24,2	31,3	1,6	5,0	25,5	20,0	23,1	0,8	3,5	1240
Fev	34,7	24,6	30,9	1,6	5,2	25,4	20,2	23,1	0,8	3,4	1130
Mar	36,0	24,1	30,8	1,5	5,0	25,5	20,5	23,3	0,7	3,0	1240
Abr	34,6	24,2	31,3	1,5	4,8	25,3	20,7	23,4	0,7	2,8	1200
Mai	34,6	26,1	31,9	1,2	3,9	25,0	21,0	23,4	0,7	2,9	1240
Jun	33,9	26,0	32,1	0,9	2,9	24,9	19,9	23,0	0,7	3,0	1200
Jul	35,0	27,6	32,1	0,8	2,4	24,5	20,0	22,7	0,6	2,8	1240
Ago	35,2	28,0	32,5	0,8	2,4	25,1	20,5	22,7	0,7	3,0	1240
Set	35,6	28,2	32,6	0,7	2,3	24,9	19,4	22,7	0,7	3,2	1200
Out	36,2	27,6	32,7	0,8	2,5	24,9	20,0	22,8	0,7	3,3	1240
Nov	35,7	28,1	32,8	0,9	2,7	25,5	20,0	23,0	0,8	3,4	1200
Dez	36,6	24,9	32,3	1,4	4,3	25,5	20,4	23,1	0,8	3,5	1240

Max: Máxima, Min: Mínima, Med: Média, DP: Desvio Padrão, CV: coeficiente de variação e ND: número de dados.

Na análise de frequência de ocorrência das temperaturas máximas e mínimas para Belém, se constatou que no período de 1967 a 2006, as temperaturas máximas situadas no intervalo de classe de 30,5 °C a 32,5 °C foram mais frequentes no período de janeiro a abril e a média da frequência para este intervalo variou de 21% a 27%, sendo a percentagem máxima para as temperaturas em torno de 31,5 °C e a percentagem mínima para as temperaturas em torno 32,5 °C. As temperaturas máximas situadas no intervalo de classe de 31,5 °C a 33,5 °C foram mais frequentes de maio a dezembro e média da frequência para este intervalo variou de 18% a 46%, sendo a maior frequência para as temperaturas máximas situadas em torno 32,5 °C. Com referência a frequência de temperaturas mínimas, verificou-se que as temperaturas mínimas no intervalo de classe de 22,8 °C a 23,8 °C foram mais frequentes de janeiro a julho, em setembro e de novembro a dezembro e, no intervalo de classe de 22,3 °C a 23,3 °C, nos demais meses (julho, agosto e outubro). No primeiro intervalo de classe para a temperatura mínima a média da frequência de ocorrência variou de 19,5 % a 27 % sendo a maior frequência para as temperaturas mínimas situadas em torno de 23,3 °C. No segundo intervalo a média da frequência variou de 19,7 % a 30,3 % e maior frequência foi para as temperaturas mínimas situadas em torno de 22,8 °C. A Figura 1 mostra o histograma de frequência de ocorrência da temperatura máxima absoluta (a e b) e temperatura mínima absoluta (d e c) para os meses de março e setembro, selecionados em função dos seguintes aspectos: Março foi o mês que apresentou a menor média da temperatura máxima (30,8 °C) ao longo do tempo analisado e setembro está entre os meses que apresentam médias mais elevadas, acima de 32,5 °C. Na Figura 1a, correspondente a frequência de temperaturas máximas observada em março constata-se que a média no intervalo de classes das temperaturas máximas variaram de 25,5 °C a 33,5 °C, todavia as temperaturas situadas em torno de 30,5 °C e 31,5 °C ocorreram com mais frequência, cerca de 24,0 % e 26,0 %, respectivamente. Na Figura 1b se observa que em setembro as médias do intervalo de classe das temperaturas máximas variaram de 30,5 °C a

34,5 °C, entretanto as temperaturas em torno de 32,5 °C ocorreram com frequência significativa, em torno de 53 %. De maneira análoga, as Figura 1c e 1d mostram a frequência de ocorrência de temperaturas mínimas, onde se observa que em março, as médias do intervalo de classe das temperaturas mínimas variaram de 21,8 °C a 24,8 °C e, em setembro de 20,8 °C a 24,8 °C, todavia em ambos meses a maior frequência de ocorrência foi para as temperaturas situadas em torno de 22,8 °C, 23,3 °C e 23,8°C registrando-se, respectivamente, em média 20%, 28% e 21% de ocorrência.

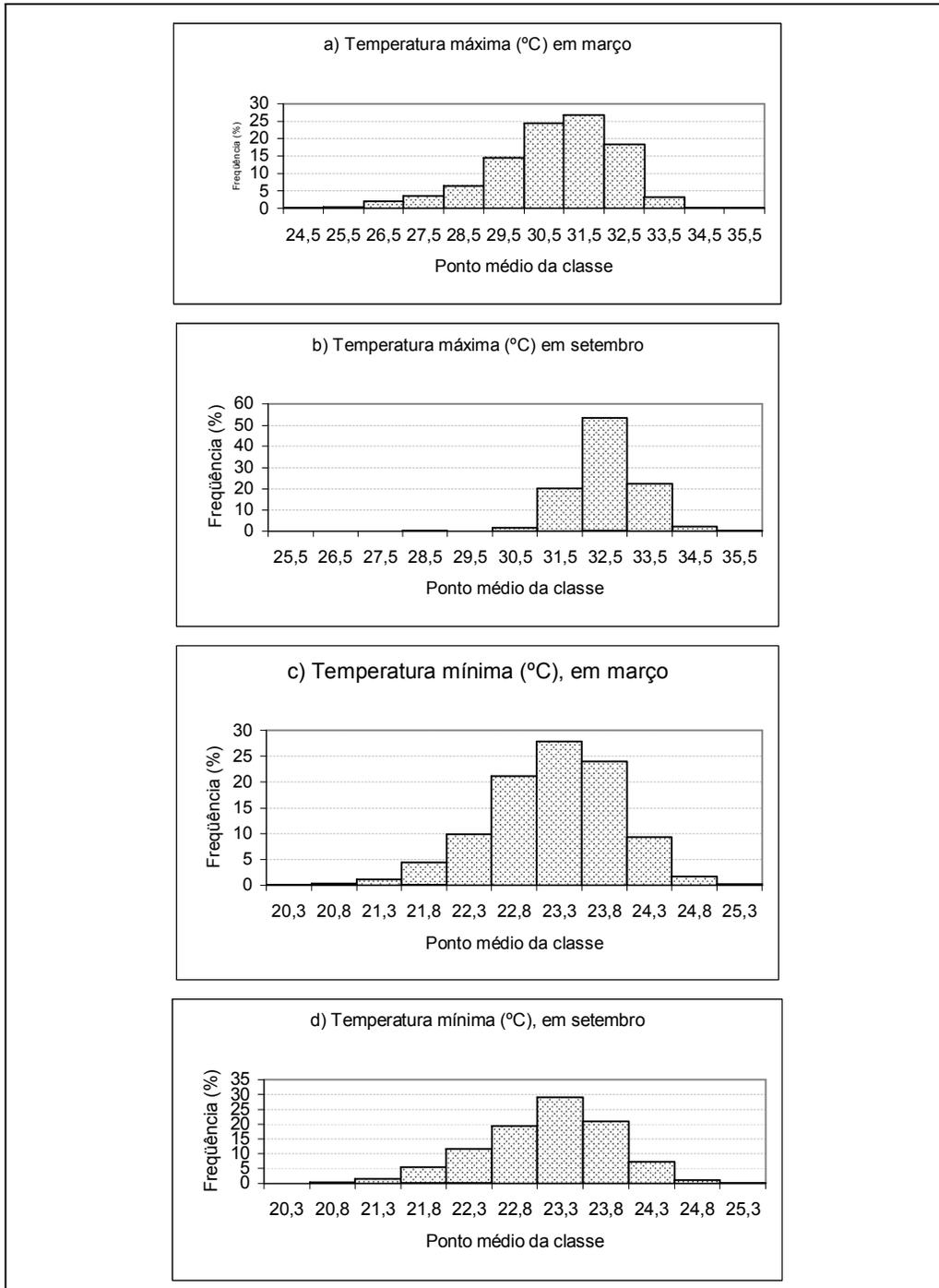


Figura 1. Frequência de ocorrência das temperaturas: a) temperatura máxima (março) e b) temperatura máxima (setembro), c) temperatura mínima março e d) temperatura mínima (setembro), em Belém, PA. Período: 1967 – 2006.

CONCLUSÃO: Na análise das temperaturas do ar em Belém, no Estado do Pará abrangendo 40 anos de dados (1967 – 2006), constatou-se que as médias mensais da temperatura máxima variam entre 30,8 °C e 32,8 °C e da temperatura mínima entre 22,7 °C e 23,4 °C. A amplitude dos valores extremos da temperatura máxima absoluta foi na ordem de 12,2 °C, sendo as temperaturas máximas extremas 24,4 °C e 36,6 °C Os valores extremos da temperatura mínima absoluta foram 19,9 °C e 25,5 °C, com amplitude de 4,6 °C sendo bastante inferior à amplitude dos valores extremos apresentado na temperatura máxima absoluta. Com relação às frequências de temperatura do ar pode-se dizer que em Belém, as temperaturas máximas no intervalo de classe 30,5 °C - 32,5 °C foram mais frequentes no período de janeiro até abril e as temperaturas máximas no intervalo de classe de 31,5 °C a 33,5 °C, no período de maio a dezembro. A frequência de ocorrência das temperaturas mínimas no intervalo de classe mais frequente para as temperaturas mínimas foram 22,8 °C - 23,8 °C ocorrendo de janeiro a junho e em setembro e 22,3 °C – 23,3 °C em julho, agosto e outubro.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

- BASTOS, T.X; PACHECO, N.A. NECHET, D.; SÁ, T.D. de A.. **Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 31p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 128).
- FISCH, G.I. MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A. **Uma revisão geral do clima da Amazônia**. V. 27, n. 2, p. 101 – 126, 1998.
- MORAES, V.H.F.; BASTOS, T.X. **Viabilidade e limitações climáticas para culturas permanentes e anuais com possibilidade de expansão na Amazônia brasileira**. In: IPEAN (Belém, PA). Zoneamento Agrícola (1º Aproximação). Belém, 1972. p. 13-53. (IPEAN, Boletim Técnico, 54).
- NECHET, D.; PRESTE, A.C.A.; SIMÕES NETO, B. Comparação de médias diárias e mensais de temperatura do ar obtidas por vários métodos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10, FLISMET, 8. **ANAIS ...**Brasília, DF: SBMET, 1998. Disponível em CD-ROM.
- OLIVEIRA, M. do C.F. de.; COSTA, M.C.; PEREIRA, M. das G.P.; SOUZA, P.F. de S. Variabilidade intraregional da temperatura e precipitação no estado do Pará. Período: 1971 – 2000. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE AGROMETEOROLOGIA: AÇÕES AGRÍCOLAS. **Resumo...**Belém, PA: UFPA. p.88. 2003 a.
- OLIVEIRA, M. do C.F. de.; MACHADO, J.R.S.; BEZERRA, A.C.N.; PEREIRA, M. das G.P.; ABREU, J.R. Comportamento e variabilidade das temperaturas em Belém-PA, para o período de 105 anos. IN: SIMPÓSIO REGIONAL DE AGROMETEOROLOGIA: AÇÕES AGRÍCOLAS. **Resumo ...**Belém, PA. Pág.89. 2003 b.
- SANTOS, A.R.A. **Análise das tendências da chuva e das temperaturas extremas na região de Belém (PA)**. 1993. 124 f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ.
- SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia Brasileira (Belém, PA). **Atlas Climatológico da Amazônia**. Belém, 1984. 125 p. (SUDAM. Publicações, 39).
- TOWNSEND, C.; MAGALHÃES, J.A.; COSTA, N. de L.; PEREIRA, R.G. de A.; SILVA NETTO, F.G. da A. **Condições térmicas ambientais sob diferentes sistemas silvipastoris em Presidente Médice – Rondônia**. (Ministério da Agricultura e do Abastecimento, n 188, dez/2000. 4p). Disponível em http://www.cpafrro.embrapa.br/pesquisa/public/2000/past_forrg. Acessada em 18.05.2007.