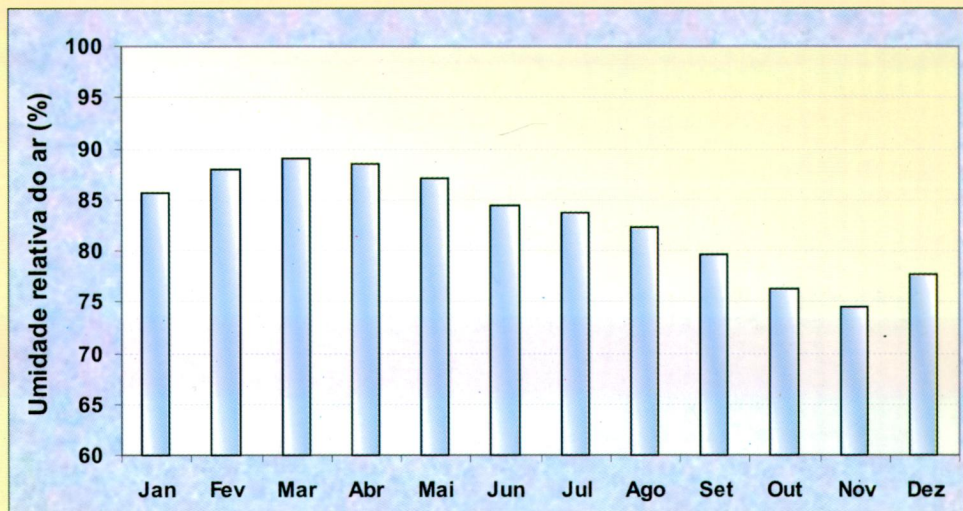


Umidade relativa do ar, no Município de Capitão Poço, Estado do Pará



Umidade relativa do ar, no

2004

FL - 09689



36949-1

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 Ribeiro

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 Baía Brito

Chefes Adjuntos



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

ISSN 1517-2201

Março, 2004

Documentos 189

Umidade relativa do ar, no Município de Capitão Poço, Estado do Pará

**Nilza Araújo Pacheco
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) 299-4500
Fax: (91) 276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Joaquim Ivanir Gomes
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Membros: Gladys Ferreira de Sousa
 João Tomé de Farias Neto
 José Lourenço Brito Júnior
 Kelly de Oliveira Cohen
 Moacyr Bernardino Dias Filho

Revisores Técnicos

Dimitrie Nechet - UFPa
Edson José Paulino da Rocha - UFPa
Sandra Maria Neiva Sampaio - Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisor de texto: Marlúcia Oliveira da Cruz
Normalização bibliográfica: Sílvio Leopoldo Lima Costa
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

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).

Pacheco, Nilza Araújo

Umidade relativa do ar, no município de Capitão Poço, Estado do Pará/
Nilza Araújo Pacheco, Therezinha Xavier Bastos. – Belém: Embrapa Amazônia
Oriental, 2004.

21p ; 21cm.- (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 189).

ISSN 1517-2201

1. Umidade relativa – Capitão Poço – Pará – Brasil. 2. Meteorologia.
I. Bastos, Therezinha Xavier. II. Título. III. Série.

CDD 551.571098115

© Embrapa 2004

Autores

Nilza Araújo Pacheco

Eng. Agrôn., M.Sc. em Meteorologia, Pesquisadora da
Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48,
CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: nilza@cpatu.embrapa.br

Therezinha Xavier Bastos

Eng. Agrôn. Ph.D. Pesquisadora da Embrapa Amazônia
Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: txbastos@cpatu.embrapa.br

Apresentação

O trabalho intitulado "Umidade relativa do ar no Município de Capitão Poço, Estado do Pará" aborda duas maneiras distintas de se obter a umidade relativa do ar, que é um elemento meteorológico de grande importância, por exercer grande influência em diferentes aspectos da vida, notadamente na agricultura.

Foram analisados e correlacionados os parâmetros de umidade relativa do ar, obtidos através de Tabela Psicrométrica, a partir das temperaturas dos termômetros de bulbo seco e úmido, e por meio de estimativa, utilizando a fórmula de Teténs resultando, portanto, em valores bastante aproximados, sugerindo que, de posse dos elementos das temperaturas do ar úmida e seca, a fórmula acima citada pode ser considerada uma alternativa viável para estimar a umidade do ar.

Tatiana Deane de Abreu Sá

Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Umidade relativa do ar, no Município de Capitão Poço, Estado do Pará	9
Introdução	9
Metodologia	10
Resultados	12
Conclusão	20
Referências Bibliográficas	20

Umidade relativa do ar, no Município de Capitão Poço, Estado do Pará

Nilza Araújo Pacheco

Therezinha Xavier Bastos

Introdução

Umidade do ar na forma de vapor d'água, um dos constituintes da atmosfera, tem como característica ser variável em quantidade, de acordo com a disponibilidade de água no local e no meio. Sua concentração é bastante flexível, em espaço e em tempo, sendo maior próximo à superfície terrestre. A variabilidade do teor de vapor d'água na atmosfera é extremamente importante, tanto no aspecto físico, associado às suas características moleculares, quanto no aspecto fisiológico, decorrente de sua dependência pelos seres vivos (Ometto, 1981).

Há extrema relevância sobre o conhecimento da quantidade de vapor d'água existente no ar, não só para a meteorologia como para os outros ramos da atividade humana, notadamente na agricultura, porque exerce grande influência no bem-estar e na produtividade animal, sobretudo se, em altos valores, associados às altas temperaturas do ar, causam diversas doenças no aparelho respiratório (Baeta & Souza, 1997). Nas plantas, é um dos fatores que condicionam o desenvolvimento de muitos microorganismos patógenos. A própria transpiração vegetal, a qual está intimamente relacionada ao teor de umidade adjacente, a qual, quando muito baixa ou muito elevada, é prejudicial para a maioria das plantas.

Existem diversas formas para quantificar o teor de vapor d'água presente no ar, sendo as de uso mais corrente: a) a razão de mistura do ar úmido; b) a umidade específica do ar; c) a umidade absoluta; d) a umidade relativa do ar. A razão de mistura do ar úmido, submetido a uma determinada pressão atmosférica e temperatura, representa o quociente entre a massa de vapor e a massa de ar seco, na qual o vapor está contido. A massa específica do ar é definida como o quociente entre a massa de vapor d'água e a massa total do ar úmido na qual esse vapor está contido. A umidade absoluta corresponde ao quociente entre a massa de vapor d'água e o volume do ar úmido que a contém, ao passo que, a umidade relativa do ar úmido, submetido à determinada temperatura, corresponde ao quociente entre a pressão parcial de vapor e a pressão de saturação àquela temperatura (Varejão-Silva, 2001).

Alguns estudos climatológicos já foram realizados para o Município de Capitão Poço, podendo ser citados os de Nóbrega (1993) e os de Pacheco & Bastos (2001, 2002a e 2002b). Eles abordam aspectos relacionados à evapotranspiração, chuvas, radiação solar e características climáticas, sendo este com abordagem muito generalizada da umidade do ar. Considerando a sua importância para a agricultura, o presente trabalho teve como objetivo analisar esse elemento meteorológico para o Município de Capitão Poço, PA de uma maneira mais detalhada e indicar outra alternativa de determinação de umidade relativa.

Metodologia

Neste trabalho, são apresentadas as condições médias de umidade relativa do período de 1980 - 1999 e do ano de 2000, que transcorreu dentro da média pluviométrica e que foi tomado para comparação, uma vez que tem sido demonstrado que a umidade relativa do ar, em termos mensais, relaciona -se de maneira inversa com a distribuição das chuvas (Bastos & Pacheco, 1999 e Bastos et al. 2002).

Analisaram-se valores médios de umidade relativa do ar em % e da temperatura do ar em °C do período de 1980 a 1999, visando caracterizar os meses com maior e menor índice de umidade.

Foram determinados os valores de umidade relativa do ar, às 9, 15 e 21 horas, considerando a hora local do Município de Capitão Poço, no Estado do Pará e utilizando-se duas metodologias: uma através da Tabela Psicrométrica e outra por estimativa. Optou-se pelo ano 2000 por ter apresentado, com exceção de junho e julho, índices mensais de pluviosidade compatíveis com a média do período 1980 a 1999 (Fig. 1).

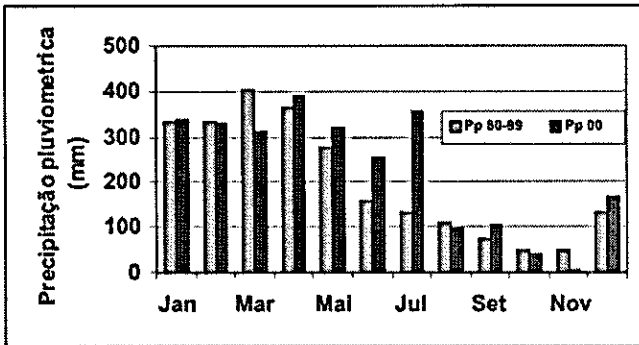


Fig. 1. Total mensal de precipitação. Períodos: 1980 - 1999 (Pp 80 - 99) e 2000 (Pp 00) no Município de Capitão Poço, PA.

Para estimar a umidade do ar, utilizaram-se dados de temperaturas de termômetros do bulbo seco e bulbo úmido, instalados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, em Capitão Poço, PA, situada à Latitude 01°46' S e Longitude 047° 04' W. Para estimar empiricamente a umidade relativa do ar, utilizou-se a fórmula especificada por Vianello & Alves (1991):

$$UR = e/e_s \cdot 100, \text{ em que:}$$

e = pressão parcial do vapor, em hPa

e_s = pressão de saturação (e_s), em hPa

A pressão de saturação do vapor foi estimada pela equação de Teténs, citada, dentre outros, em Vianello & Alves (1991) e em Verejão Silva (2001).

$e_s = 6,1078 \exp[17,2693882 t / (t + 237,3)]$, em que e_s é a pressão de saturação do vapor d'água, em mb; e t é a temperatura do ar do termômetro de bulbo seco, expressa em °C.

A pressão parcial do vapor d'água na atmosfera ou tensão atual do vapor d'água na atmosfera foi determinada por :

$$e = e'_{s} - [\gamma (t - t_u)], \text{ onde:}$$

e = tensão atual em mmHg

e'_{s} = tensão de saturação à temperatura do bulbo úmido

γ = constante psicrométrica = 0,476 mmHg

t = temperatura do termômetro de bulbo seco, em °C

t_u = temperatura do termômetro de bulbo úmido, em °C

Os resultados da pressão parcial de vapor d'água na atmosfera, estimados em mmHg, foram transformados em hPa, visando igualar as unidades para determinação da umidade relativa do ar e, comparados à temperatura do ar durante o ano em estudo, visando relacionar a distribuição da temperatura com a umidade do ar, a exemplo de outros trabalhos realizados para outros municípios do Estado do Pará (Bastos & Pacheco, 1999; Bastos et al. 2002).

Para verificar se os valores de umidade relativa do ar estimados são correlacionados com os de umidade obtidos em tabelas psicrométrica, foram realizadas análises estatísticas, envolvendo os valores de abril, julho e fevereiro e os horários de 9, 15 e 21 horas.

Resultados

Na Fig. 2, observa-se a variação média mensal da umidade relativa do ar, em porcentagem, bem como a temperatura média do ar, em °C, ambas correspondentes ao período de 1981-1999, comparadas à média mensal da umidade relativa do ar e à temperatura média do ar de 2000. Nessa Figura, observa-se que, com exceção de novembro, (quando a média da umidade relativa do ar, no período considerado, foi de 70% e a média em 2000, de 75%), nos demais meses, as médias mensais de umidade relativa do ar foram bastante aproximadas, apresentando diferenças em torno de 1%. Observa-se, também, que a umidade relativa apresenta uma relação inversa à temperatura

média do ar, na qual verifica-se que as temperaturas mais elevadas correspondem à umidade relativa menor. Tal situação ocorre porque a umidade relativa do ar na atmosfera é determinada pela temperatura ambiente, pois a capacidade de contenção do vapor d'água está relacionada com a temperatura do ar. Essas observações já foram realizadas em outros municípios (Bastos & Diniz 1980, Bastos & Pacheco, 1999, Bastos et al. 2002).

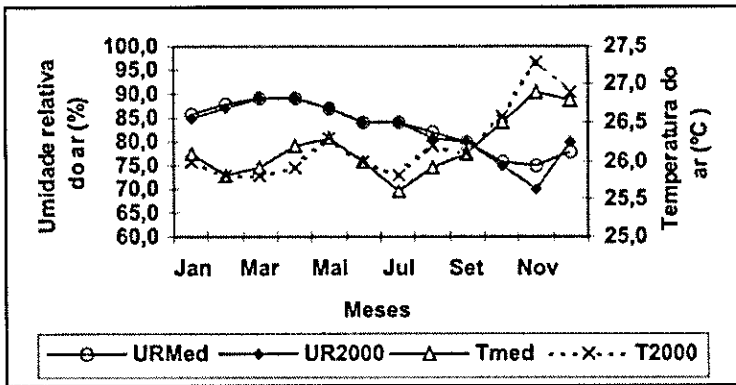


Fig. 2. Variação da média da umidade relativa do ar e da temperatura do ar referente ao período de 1980 a 1999, comparada ao de 2000.

Nas Tabelas 1, 2 e 3, encontram-se os valores mínimos, médios e máximos mensais de umidade relativa do ar, obtidos em Tabela psicrométrica, a partir das temperaturas dos termômetros de bulbo seco e úmido, e os obtidos para Capitão Poço, em abril de 2000, às 9, 15 e 21 horas. Na Tabela 1, observa-se que os valores mínimos de umidade relativa, obtidos mediante tabelas psicrométricas, variaram de 62% (novembro e dezembro) a 80% (fevereiro); os médios de 68,4% (novembro) a 87% (fevereiro); os máximos de 78% (novembro) a 98% (dezembro), enquanto os valores mínimos de umidade relativa do ar estimados variaram de 63,8% (novembro) a 81,2% (fevereiro); os médios de 70,2% (novembro) a 87,7% (fevereiro); e os máximos de 79,2% (novembro) a 98,2% (dezembro).

Tabela 1. Valores máximos, médios e mínimos mensais de umidade relativa do ar (%) tabelados e estimados, obtidos em Capitão Poço, PA, em 2000, às 9 horas.

Meses	Umidade relativa do ar (%) tabelada			Umidade relativa do ar (%) estimada		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Média	Máximo
Jan.	78,0	85,5	95,0	79,0	86,3	95,3
Fev.	80,0	87,0	96,0	81,2	87,7	96,0
Mar.	76,0	86,9	95,0	76,7	87,5	95,2
Abr.	77,0	85,9	95,0	78,4	86,6	95,3
Maió	76,0	84,2	93,0	77,9	85,3	93,8
Jun.	70,0	81,2	94,0	71,6	82,3	95,0
Jul.	77,0	77,0	94,0	78,8	84,9	93,7
Ago.	72,0	79,1	88,0	73,4	80,2	88,0
Set.	71,0	77,2	86,0	72,5	78,6	87,3
Out.	67,0	72,2	79,0	68,0	73,8	80,1
Nov.	62,0	68,4	78,0	63,8	70,2	79,2
Dez.	62,0	80,0	98,0	63,9	79,0	98,4

Na Tabela 2, observa-se que os valores mínimos médios e máximos tabelados variaram de 39% (dezembro) a 61% (abril); de 48,2% (novembro) a 78,6% (abril); e de 63% (novembro) a 97% (abril, maio, junho e dezembro), respectivamente. Os valores mínimos, médios e máximos de umidade relativa do ar estimados para às 15 horas, variaram de 41,6% (novembro) a 62,6% (abril); de 51% (novembro) a 79,3% (abril); de 65,1% (novembro) a 96,7 (junho).

Na Tabela 3, observa-se que os valores mínimos tabelados variaram de 71% (outubro) a 92% (abril); os médios de 80,9% (novembro) a 96,4% (abril); os máximos de 92% (novembro) a 99% (dezembro). Observa-se, também, que os valores mínimos, médios e máximos estimados oscilaram, respectivamente de 73% (outubro) a 92,3% (abril); de 82% (novembro) a 96,4% (abril); de 92,1% (novembro) a 98,4% (janeiro, março, abril, julho e dezembro).

Tabela 2. Valores mínimos, médios e máximos de umidade relativa do ar (%) tabelados e estimados, obtidos em Capitão Poço, PA, em 2001, às 15 horas.

Meses	Umidade relativa do ar (%)			Umidade relativa do ar estimada (%)		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Média	Máximo
Jan.	52,0	68,7	93,0	54,5	70,4	93,6
Fev.	56,0	71,8	96,0	58,3	73,1	96,7
Mar.	57,0	78,2	95,0	59,4	79,2	95,2
Abr.	61,0	78,6	97,0	62,6	79,3	96,7
Mai	57,0	74,5	97,0	59,4	75,9	96,7
Jun.	55,0	66,2	97,0	57,0	67,7	96,8
Jul.	53,0	66,4	95,0	55,8	68,2	95,2
Ago.	53,0	61,4	88,0	55,5	63,4	89,0
Set.	49,0	61,9	89,0	51,7	63,8	89,3
Out.	44,0	56,7	80,0	46,6	58,9	80,8
Nov.	40,0	48,2	63,0	41,6	51,0	65,1
Dez.	39,0	65,9	97,0	42,2	67,7	97,2

Tabela 3. Valores máximos, médios e mínimos mensais de umidade relativa do ar (%) tabelados e estimados, obtidos em Capitão Poço, PA, em 2000, às 21 horas.

Meses	Umidade relativa do ar (%)			Umidade relativa do ar estimada (%)		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Média	Máximo
Jan.	84,0	92,6	98,0	84,9	93,0	98,4
Fev.	89,0	94,3	97,0	89,2	94,5	96,8
Mar.	89,0	95,4	98,0	89,1	95,5	98,4
Abr.	92,0	96,4	98,0	92,3	96,4	98,4
Mai	90,0	95,0	97,0	90,7	95,1	97,6
Jun.	85,0	85,0	97,0	86,1	93,6	96,8
Jul.	84,0	92,5	98,0	84,9	92,9	98,4
Ago.	79,0	91,3	95,0	80,2	91,7	95,2
Set.	82,0	91,2	97,0	83,1	91,6	96,8
Out.	71,0	85,2	95,0	73,0	86,1	95,2
Nov.	74,0	80,9	92,0	75,4	82,0	92,1
Dez.	72,0	86,4	99,0	73,7	87,2	98,4

Nas Fig. 3 e 4, encontram-se a variação diária da umidade relativa do ar, calculada e estimada, em abril de 2000, às 9 horas (3.a), 15 horas (3b) e 21 horas (3c) de abril e novembro, considerando que, em termos médios, foram os meses que apresentaram maior e menor índice de umidade do ar. Nos 3 itens dessa Figura, observa-se que ocorreu pequena diferença entre a umidade relativa obtida a partir de Tabela Psicrométrica e a umidade relativa do ar estimada. Na Fig. 3a (9 horas), observa-se que a média dos valores de umidade relativa, obtida em Tabela, foi de 85,9% e os valores variaram de 77% a 95%, enquanto os estimados oscilaram de 78,4% a 95,3% e registraram uma média de 86,5%.

Na Fig. 3b (15 horas), observa-se que os valores de umidade relativa do ar, tabelados e estimados, variaram de 61% a 97% e 62,6% a 96,7%, respectivamente. Os valores médios de umidade relativa foram de 78,2% e 79,3%, sendo esta a média dos estimados e aquela a média dos tabelados. Na Fig. 3c (21 horas), a umidade relativa do ar variou de 92% a 99% (tabelados) e de 96,4% a 98,4% (estimados).

Na Fig. 4, observa-se a variação diária e a média mensal de umidade relativa do ar, obtida em Tabela, a partir das temperaturas do termômetro de bulbo seco e bulbo úmido e estimada através de fórmula empírica, para o Município de Capitão Poço, PA, em novembro de 2000, às 9 horas (4 a), 15 horas (4 b) e 21 horas (4 c). Na Fig. 4a, observa-se que a média mensal, às 9 horas, para as duas formas de obtenção de umidade relativa do ar, foram de 68,4% (Tabelada) e de 70,2% (Estimada), e os valores diários de umidade relativa do ar, alcançados em Tabelas e Estimativas oscilaram de 62% a 78% e de 63,8% a 79,2%, respectivamente.

Nas Fig. 4b e 4c, observam-se as médias mensais e as variações diárias de umidade relativa do ar, tabelada e estimada, em que se pode verificar que às 15 horas, as médias foram de 48,2% e 51% e às 21 horas de 80,9% e 82%, respectivamente. Na Fig. 4b, nota-se a variação diária da umidade relativa do ar às 15 horas, em se pode verificar que os valores mínimos observados nesse horário foram de 40% (tabelados) e 41% (estimados) e os valores máximos de 63% (tabelados) e 65% (estimados). A Fig. 4c correspondente ao horário de 21 horas, quando observa-se que os valores obtidos em Tabelas variaram de 74% a 92% e os estimados oscilaram de 75,4% a 92%.

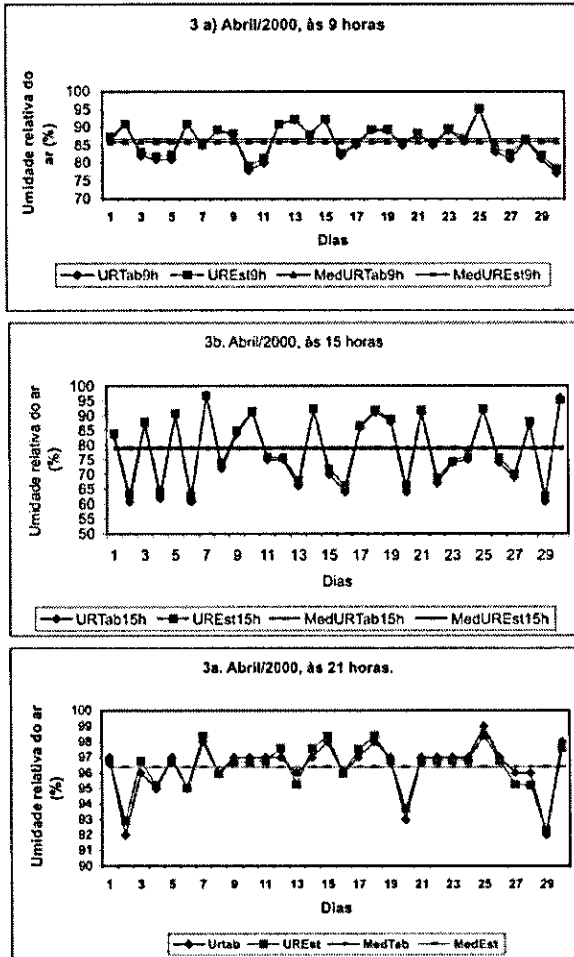


Fig. 3. Umidade relativa do ar obtida em Tabela Psicrométrica (URTab) e estimada (UREst), para Capitão Poço, PA, em abril de 2000, às 9 horas (3a), 15 horas (3b) e 21 horas (3 c).

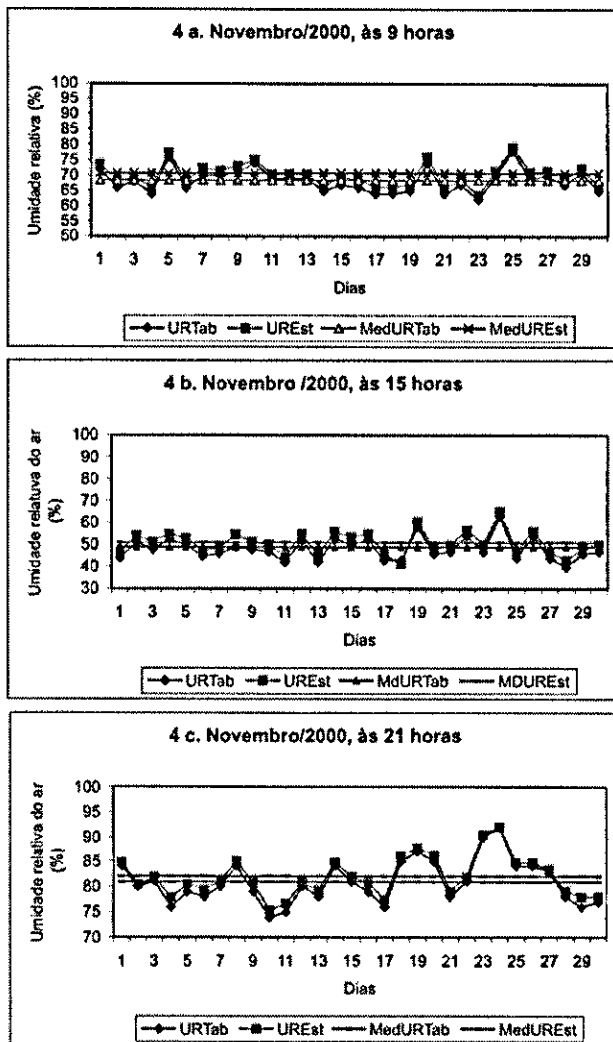


Fig. 4. Umidade relativa do ar obtida em Tabela Psicrométrica (URTab) e estimada empiricamente (UREst), para Capitão Poço, PA, em novembro de 2000, às 9 horas (4a), 15 horas (4b) e 21 horas (4 c).

Na Tabela 4, encontra-se a diferença percentual da umidade do ar estimada, em relação à obtida em Tabela Psicrométrica, a partir dos termômetros seco e úmido e do coeficiente de correlação entre as dois métodos de obtenção da umidade, considerando os meses de abril, julho e novembro. Nessa Tabela, observa-se que a diferença percentual entre as duas estimativas de umidade do ar variou de 0,42% (abril, às 21 horas) a 5,80% (novembro, às 15 horas) e que o coeficiente de correção entre as duas estimativas de umidade relativa do ar é bastante elevado, variando de 0,98 a 0,99.

Tabela 4. Umidade relativa do ar, diferença percentual e o coeficiente de correlação entre as duas estimativas de umidade relativa do ar.

Meses	Horário	Média		Dif. %	Coef. Corr.
		UR Tab (%)	UR Est.		
Abril	9	86,0	86,5	0,58	0,9971
	15	78,0	79,3	1,66	0,9994
	21	96,0	96,4	0,42	0,9593
Julho	9	84,0	84,9	1,07	0,9940
	15	66,3	68,2	2,86	0,9988
	21	92,0	92,9	0,97	0,9938
Novembro	9	68,4	70,2	2,33	0,9948
	15	48,2	51,0	5,80	0,9816
	21	80,9	82,0	1,36	0,9970

Conclusão

A umidade relativa do ar em Capitão Poço apresenta comportamento inverso da temperatura do ar durante o ano, sendo mais elevada no período de menor teor de umidade relativa do ar.

Comparando-se os valores de umidade do ar, determinados a partir de Tabelas Psicrométrica e Estimativas, observou-se que ambos foram bastante aproximados, sugerindo, portanto, que de posse das temperaturas de bulbo seco e úmido, a equação de Teténs pode ser considerada uma alternativa viável para estimar a umidade relativa do ar.

Referências Bibliográficas

BAÊTA, F. da C.; SOUZA, C. de F. **Ambiência em edificações rurais – conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997. 246p.

BASTOS, T.X.; DINIZ, T.D. de A.S. **Microclima ribeirinho: um controle do *Microcyclus ulei* em Seringueira**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1980. 11p.(Embrapa CPATU. Boletim de Pesquisa, 13).

BASTOS, T.X.; PACHECO, N.A. **Características agroclimáticas de Igarapé Açu, PA. e suas implicações para as culturas anuais: feijão caupi, milho, arroz e mandioca**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 25).

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, 2002. 31p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 128).

NOBREGA, D. do S.B. de. **Estimativa da evapotranspiração potencial do município de Capitão Poço/PA**. Belém: [s.n.], 1993. Trabalho apresentado ao Centro de Geociências da UFPa, para efeito de conclusão do Curso de Meteorologia.

OMETO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 440p.

PACHECO, N.A.; BASTOS, T.X. **Análise freqüencial da chuva em Capitão Poço, PA.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002a. 16p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 133).

PACHECO, N.A.; BASTOS, T.X. **Caracterização climática do município de Capitão Poço, PA.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001, 18p. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 79).

PACHECO, N.A.; BASTOS, T.X. Estimativa da radiação solar global diária em Capitão Poço, PA através da equação de Angström. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 12., 2002, Foz de Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2002b. 1CD-ROM.

VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e climatologia.** Brasília: INMET: Editora Pax, 2001. 532p.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações.** Viçosa: UFV, 1991. 449p.

Embrapa

Amazônia Oriental

CCP 5366

Patrocínio:



BANCO DA AMAZÔNIA

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

