

Nº 25

Maio, 2001, p.1-17

Boletim **Agrometeorológico**

DADOS CLIMATOLÓGICOS ESTAÇÃO DE FORTALEZA, 2000

DADOS CLIMATOLÓGICOS

ESTAÇÃO DE FORTALEZA, 2000

Maria de Jesus Nogueira Aguiar
José Vanglésio de Aguiar
Francisco Marcus Lima Bezerra
Jedaías Batista de Lima
Franklin de Andrade Carneiro
Raimundo Rocha Crisóstomo Júnior
Francisco Carlos de Aquino
Otávio Abreu Paiva Filho



© Embrapa Agroindústria Tropical, 2001

ISSN 1517-8315

Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim Agrometeorológico, 25

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2270

Planalto Pici

Caixa Postal 3761

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Tel. (0xx85)299-1800

Fax: (0xx85)299-1803 / 299-1833

Endereço eletrônico: marketing@cnpat.embrapa.br

Tiragem: 100 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Raimundo Braga Sobrinho

Secretário: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: João Ribeiro Crisóstomo

José Carlos Machado Pimentel

José de Souza Neto

Oscarina Maria da Silva Andrade

Heloísa Almeida Cunha Filgueiras

Maria do Socorro Rocha Bastos

Coordenação editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Diagramação: Arilo Nobre de Oliveira

Normalização Bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid

Revisão: Maria Emília de Possídio Marques

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE),
Dados climatológicos: Estação de Fortaleza, 2000. Fortaleza: Embrapa
Agroindústria Tropical/UFC, 2001. 17p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim
Agrometeorológico, 25).

Termos para indexação: Boletim; Agroclimatologia; Agrometeorologia;
Climatologia agrícola; Brasil; Nordeste; Ceará; Fortaleza.

CDD 551.6016

APRESENTAÇÃO

O conhecimento, pelo produtor agrícola, dos dados climatológicos da região ou área onde se situa a sua atividade é imprescindível para um planejamento que leve a resultados positivos na sua exploração.

Para a pesquisa agropecuária, os dados coletados em estações climatológicas são de suma importância, uma vez que possibilitam o monitoramento do clima, bem como o levantamento dos seus efeitos sobre pragas e doenças nas culturas, a estimativa da evapotranspiração, do volume e dos turnos de irrigação, dentre muitas outras finalidades básicas.

Consciente disso, a Embrapa Agroindústria Tropical estruturou-se e divulgará, anualmente, os boletins agroclimatológicos das suas estações climatológicas e das de outras instituições que, por força de convênio ou acordo, participam do projeto que ela lidera. Os boletins publicados referem-se às estações de Paraipaba e Pacajus, pertencentes à Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Quixadá e Pentecoste pertencentes à Universidade Federal do Ceará.

Ressalte-se que tais informações, à medida que são coletadas, passam a compor um banco de dados climatológicos, informatizado e de fácil disponibilização para a pesquisa e para o ensino.

Vale lembrar que, todos os dados vêm sendo coletados desde de 1966, para todos os parâmetros, exceto para evaporação do Tanque "Classe A" cuja coleta iniciou, apenas, no ano de 1976.

É importante ressaltar que este produto resulta do esforço conjunto da Embrapa Agroindústria Tropical e Universidade Federal do Ceará.

Francisco Férrer Bezerra
Chefe-Geral
Embrapa Agroindústria Tropical

DADOS CLIMATOLÓGICOS - ESTAÇÃO DE FORTALEZA, 2000

Maria de Jesus Nogueira Aguiar ¹
José Vanglésio de Aguiar ²
Francisco Marcus Lima Bezerra ²
Jedaías Batista de Lima ³
Franklin de Andrade Carneiro ⁴
Raimundo Rocha Crisóstomo Júnior ⁵
Francisco Carlos de Aquino ⁶
Otávio Abreu Paiva Filho ⁶

INTRODUÇÃO

Este boletim contém dados obtidos na Estação Agroclimatológica de Fortaleza, CE, localizada no Campus do Pici, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, cujas coordenadas geográficas são: latitude de 3°44' S, longitude de 38°33' W Grm e altitude de 19,5 metros.

Fortaleza apresenta tipo climático Aw' da classificação de Köppen (1918). Trata-se da região pertencente ao grupo de clima tropical chuvoso, com temperatura média do mês mais frio maior ou igual a 18 °C e precipitação do mês mais seco menor que 30 mm, onde a época mais seca ocorre no inverno e o máximo de chuvas ocorre no outono. Na classificação de Thornthwaite (1948), Fortaleza possui tipo climático C₂W₂A'a'. Caracteriza-se por ser um clima úmido a subúmido, com grande deficiência no inverno, megatérmico, e a concentração dos três meses de verão responsável por 25,4% da evapotranspiração potencial normal.

O regime climático do ano de 2000 apresentou elevado total pluviométrico de 1.957,8 mm, quando comparado com a média histórica de 1966 a 2000 de 1.621,3 mm; temperatura média de 27,0 °C; umidade relativa do ar média de 78%; totais de insolação de 3.085,3 horas; totais de evaporação de Piche de 1.159,2 mm; totais de evaporação do tanque "Classe A" de 1.915,7 mm; velocidade média do vento de 3,7 m/s; totais de pressão atmosférica de 1.010,1 mb e nebulosidade média de 5,3 n-10.

Este boletim apresenta dados de precipitação, temperatura do ar, umidade relativa do ar, evaporação de Piche e do tanque "Classe A", insolação, velocidade do vento, pressão atmosférica, nebulosidade, balanço hídrico e classificação climática, cujo objetivo é difundir os dados climatológicos para as instituições congêneres de pesquisa, ensino e extensão.

¹ Enga.-Agra., M.Sc. Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Bairro Pici, Caixa Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. juju@cnpat.embrapa.br

² Eng.-Agr., Ph.D. Prof. UFC-CCA-DENA.

³ Eng.-Agr., Estagiário MAA-FINATEC/Embrapa Agroindústria Tropical.

⁴ Bolsista, Embrapa Agroindústria Tropical/CNPq-PIBIC.

⁵ Eng.-Agr., Técnico da UFC.

⁶ Assistente de Pesquisa da UFC.

RESUMO ANUAL - 2000

Precipitação (mm)	1.957,8
Temperatura (°C)	
• Média	27,0
• Máxima média	30,8
• Mínima média	23,6
• Máxima absoluta	33,0
• Mínima absoluta	19,6
• Amplitude	13,4
Evaporação (mm)	
• Tanque “Classe A”	1.915,7
• Piche	1.159,2
Umidade relativa (%)	
• Média relativa	78
Insolação (horas)	3.085,3
Velocidade do vento (m/s)	3,7
Nebulosidade (n-10)	5,3
Pressão atmosférica	1.010,1

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE FORTALEZA, CE (1966-2000)

THORNTHWAITE *	KÖPPEN
C₂ W₂ A' a'	A w'
Im (%)	5,9
Ia (%)	39,8
Iu (%)	29,7
CV(%)	25,4

* Im (%) = Índice hídrico ou Índice efetivo de umidade; Ia (%) = Índice de aridez; Iu (%) = Índice de umidade; CV (%) = Índice da concentração dos meses de verão.

TABELA 1. Médias mensais e anual de temperatura, umidade relativa, pressão atmosférica, nebulosidade, velocidade do vento e totais mensais e anual da precipitação, evaporação de Piche, do tanque “Classe A” e insolação. Fortaleza, 2000.

Mês	Temperatura do ar (°C)					Umidade relativa (%)	Precipitação (mm)	Evaporação de Pichê (mm)	Evaporação do tanque “Classe A” (mm)	Insolação (h/mês)	Pressão atmosférica (mb)	Nebulosidade (n-10)	Velocidade do vento (m/s)
	Médias das máximas	Médias das mínimas	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Média								
Janeiro	30,7	22,2	32,2	20,0	26,9	76	233,4	79,9	145,4	234,3	1.008,4	6,0	3,4
Fevereiro	31,1	21,8	32,4	19,6	26,9	77	171,4	73,8	142,2	207,6	1.009,7	6,0	3,0
Março	30,7	22,7	33,0	20,8	26,9	80	353,0	79,5	111,0	188,9	1.008,4	6,0	3,0
Abril	30,3	23,5	32,0	22,2	26,6	84	507,7	54,8	88,9	151,0	1.009,2	6,0	2,6
Mai	30,7	24,4	32,0	23,2	27,1	79	171,5	101,7	148,3	237,4	1.010,1	6,0	3,4
Junho	30,3	23,6	31,4	22,0	26,5	78	74,2	84,9	109,7	237,5	1.011,3	5,0	3,6
Julho	30,4	23,4	31,4	22,4	26,4	79	164,8	95,9	142,9	254,7	1.010,9	6,0	3,5
Agosto	30,4	23,2	32,0	21,8	26,4	77	112,3	105,7	173,9	379,9	1.012,1	4,0	4,1
Setembro	30,4	23,8	31,2	22,6	26,7	77	153,3	101,8	183,0	255,8	1.011,0	5,0	4,3
Outubro	31,3	24,6	33,0	23,6	27,6	75	1,2	141,9	236,8	319,5	1.011,1	4,0	4,9
Novembro	31,6	25,1	32,0	24,0	27,8	75	9,3	130,8	229,3	306,0	1.009,0	4,0	5,0
Dezembro	31,4	24,8	32,6	22,8	27,7	74	5,7	108,5	204,3	312,7	1.009,9	5,0	4,1
Ano	30,8	23,6	32,1	22,1	27,0	78	1.957,8	1.159,2	1.915,7	3.085,3	1.010,1	5,3	3,7

TABELA 2. Médias históricas mensais e anuais de temperatura, pressão atmosférica, nebulosidade, umidade relativa, velocidade do vento e totais mensais e anuais da precipitação, evaporação de Piche, do tanque “Classe A” e insolação. Fortaleza, 1966-2000.

Mês	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa (%)	Precipitação (mm)	Evaporação de Pichê (mm)	Evaporação do tanque “Classe A” (mm)	Insolação (h/mês)	Pressão atmosférica (mb)	Nebulosidade (n-10)	Velocidade do vento (m/s)
	Médias das máximas	Médias das mínimas	Média								
Janeiro	30,6	24,2	27,3	78	121,6	121,1	216,9	220,8	1.007,9	5,8	3,6
Fevereiro	30,3	23,7	27,0	80	202,5	94,3	173,8	175,7	1.008,2	6,2	3,4
Março	29,8	23,4	26,6	84	350,0	73,1	147,8	151,8	1.008,0	6,6	2,6
Abril	29,9	23,4	26,6	84	332,8	67,1	142,0	152,8	1.008,1	6,4	2,6
Mai	30,1	23,2	26,5	83	232,7	81,5	161,3	204,7	1.008,9	5,7	3,1
Junho	29,9	22,8	26,2	81	162,2	97,6	162,0	233,8	1.010,4	4,8	3,3
Julho	28,9	22,4	26,0	79	90,6	118,6	199,3	259,8	1.011,0	4,5	3,7
Agosto	30,3	22,6	26,3	75	34,5	151,9	239,7	286,7	1.010,9	3,9	4,4
Setembro	30,6	23,2	26,8	73	26,8	154,6	259,1	273,2	1.010,2	4,0	4,8
Outubro	30,9	23,9	27,2	73	13,6	167,0	268,9	283,0	1.009,3	4,3	4,7
Novembro	31,1	24,4	27,5	74	12,3	156,9	260,4	279,5	1.008,3	4,5	4,6
Dezembro	31,1	24,5	27,6	75	41,8	142,7	255,3	263,0	1.008,2	4,8	4,1
Ano	30,3	23,5	26,8	78	1.621,3	1.426,3	2.486,4	2.784,8	1.009,1	5,1	3,8

TABELA 3. Precipitação, totais mensais e anual de Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

Mês	Média histórica	2000	Desvio
Janeiro	121,6	233,4	111,8
Fevereiro	202,5	171,4	-31,1
Março	350,0	353,0	3,0
Abril	332,8	507,7	175,0
Mai	232,7	171,5	-61,2
Junho	162,2	74,2	-88,0
Julho	90,6	164,8	74,2
Agosto	34,5	112,3	77,8
Setembro	26,8	153,3	126,5
Outubro	13,6	1,2	-12,4
Novembro	12,3	9,3	-3,0
Dezembro	41,8	5,7	-36,1
Total anual	1.621,3	1.957,8	336,5

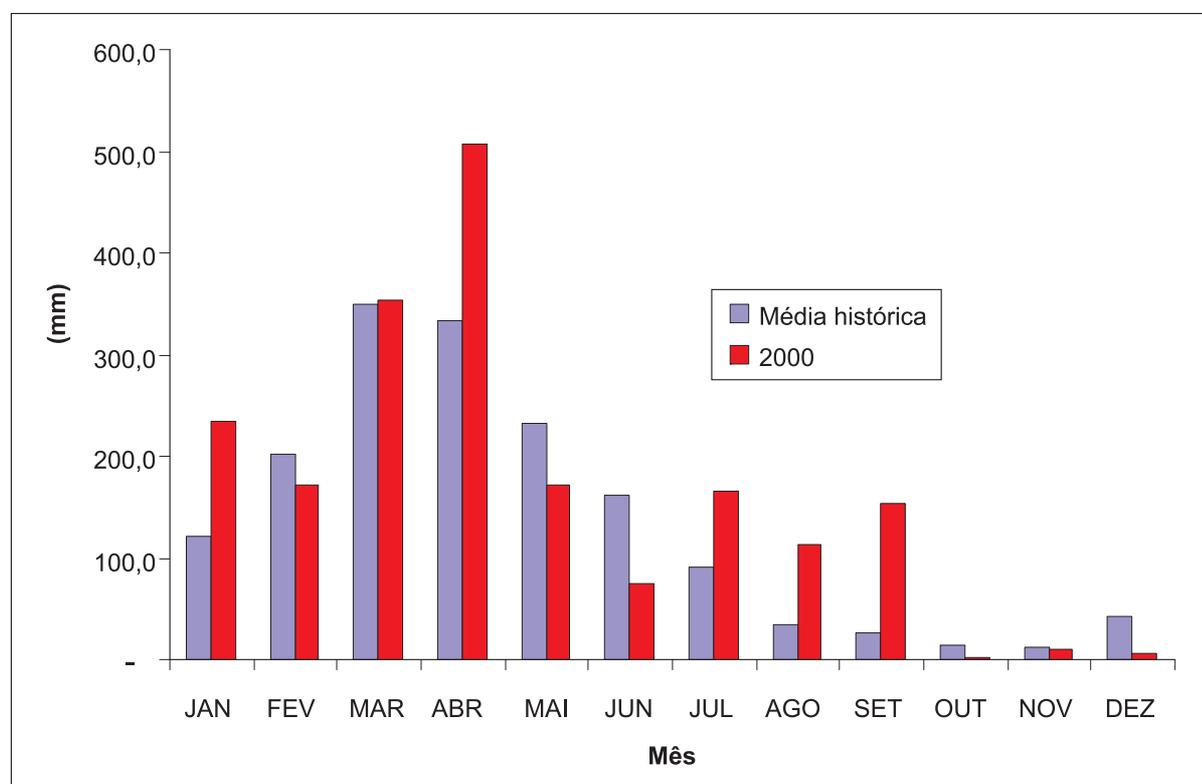
**FIG. 1. Precipitação, totais mensais e anual de Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).**

TABELA 4. Temperaturas máximas, mínimas e médias, mensais e anuais, em Fortaleza, 2000, comparadas com as respectivas médias históricas (1966-2000).

Mês	Máximas		Mínimas		Médias	
	Média histórica	2000	Média histórica	2000	Média histórica	2000
Janeiro	30,6	30,7	24,2	22,2	27,3	26,9
Fevereiro	30,3	31,1	23,7	21,8	27,0	26,9
Março	29,8	30,7	23,4	22,7	26,6	26,9
Abril	29,9	30,3	23,4	23,5	26,6	26,6
Maio	30,1	30,7	23,2	24,4	26,5	27,1
Junho	29,9	30,3	22,8	23,6	26,2	26,5
Julho	28,9	30,4	22,4	23,4	26,0	26,4
Agosto	30,3	30,4	22,6	23,2	26,3	26,4
Setembro	30,6	30,4	23,2	23,8	26,8	26,7
Outubro	30,9	31,3	23,9	24,6	27,2	27,6
Novembro	31,1	31,6	24,4	25,1	27,5	27,8
Dezembro	31,1	31,4	24,5	24,8	27,6	27,7
Ano	30,3	30,8	23,5	23,6	26,8	27,0

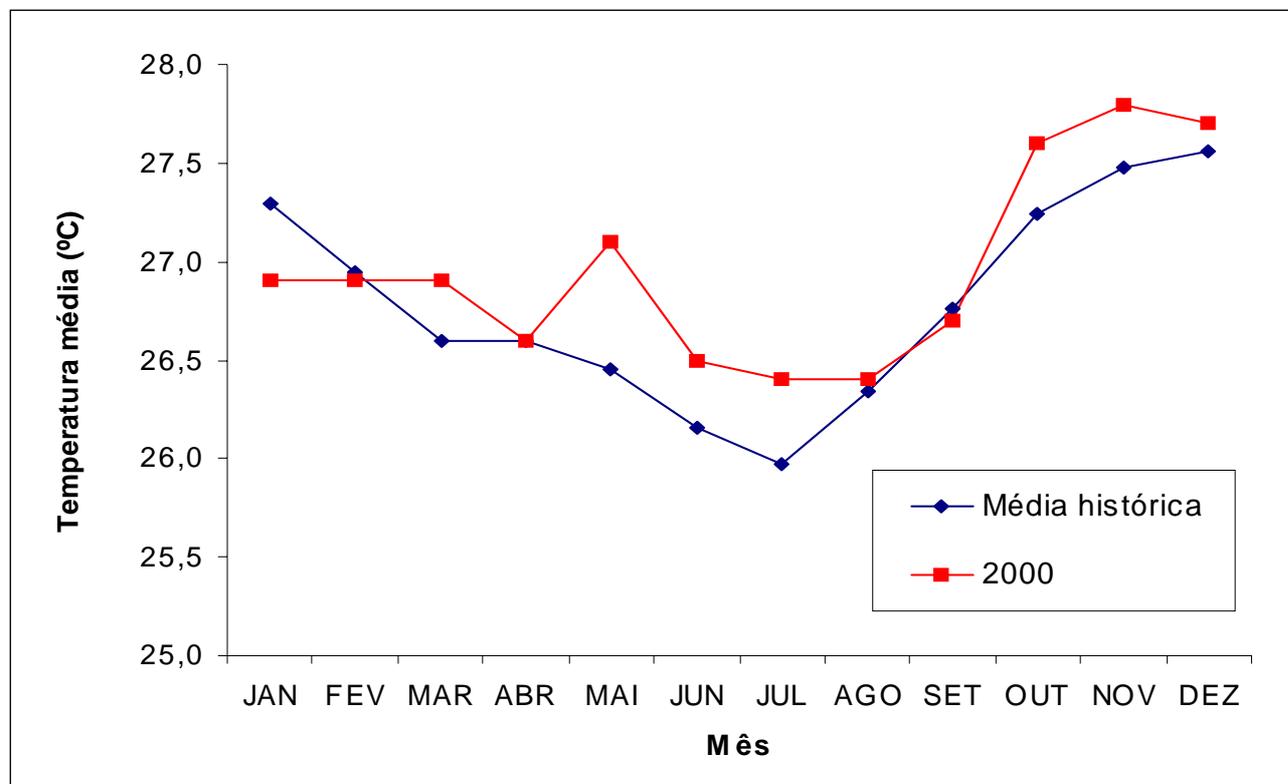
**FIG. 2. Temperatura média do ar em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).**

TABELA 5. Umidade relativa do ar mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

Mês	Média histórica	2000
Janeiro	78	76
Fevereiro	80	77
Março	84	80
Abril	84	84
Mai	83	79
Junho	81	78
Julho	79	79
Agosto	75	77
Setembro	73	77
Outubro	73	75
Novembro	74	75
Dezembro	75	74
Ano	78	78

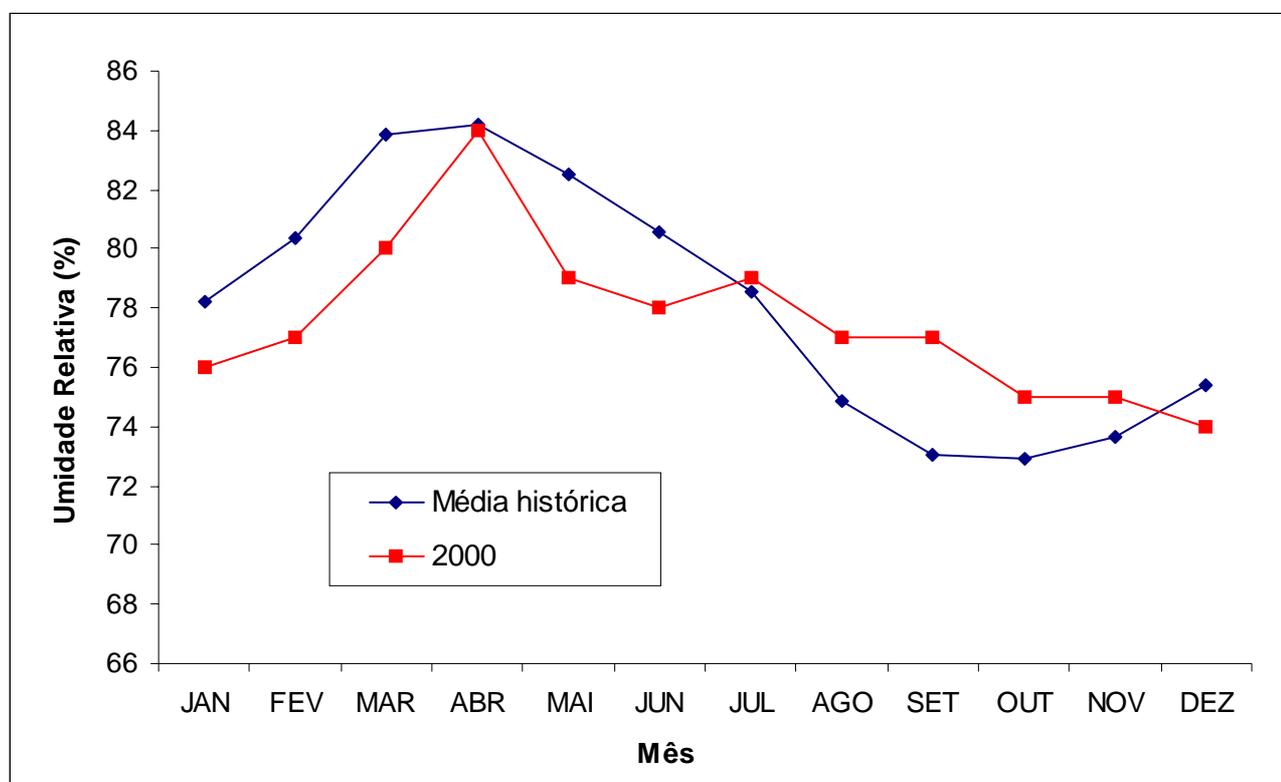


FIG. 3. Umidade relativa do ar mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

TABELA 6. Evaporação do tanque “classe A”, totais mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

Mês	Média histórica	2000
Janeiro	216,9	145,4
Fevereiro	173,8	142,2
Março	147,8	111,0
Abril	142,0	88,9
Maio	161,3	148,3
Junho	162,0	109,7
Julho	199,3	142,9
Agosto	239,7	173,9
Setembro	259,1	183,0
Outubro	268,9	236,8
Novembro	260,4	229,3
Dezembro	255,3	204,3
Ano	2.486,4	1.915,7

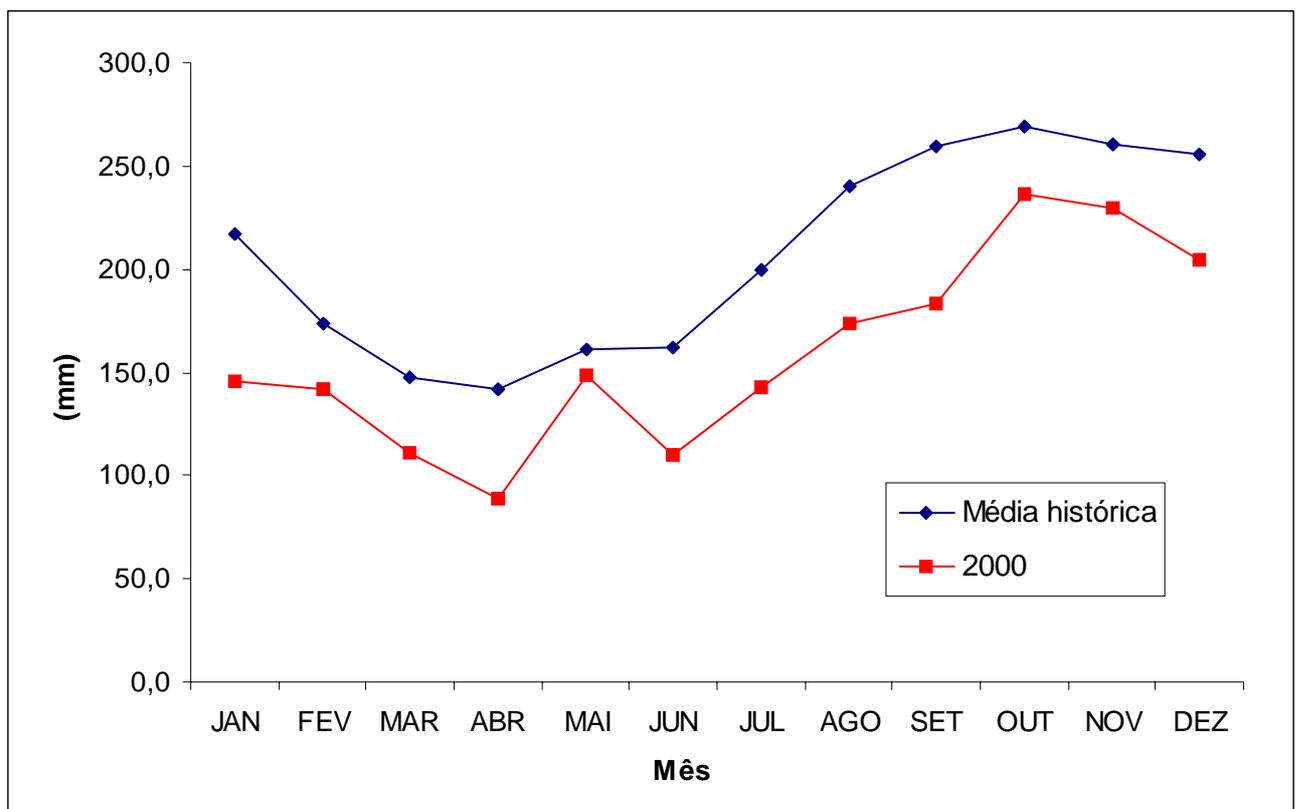


FIG. 4. Evaporação do tanque “Classe A”, totais mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

TABELA 7. Evaporação de Piche, totais mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

Mês	Média histórica	2000
Janeiro	122,1	79,9
Fevereiro	94,3	73,8
Março	73,1	79,5
Abril	67,1	54,8
Maio	81,5	101,7
Junho	97,6	84,9
Julho	118,6	95,9
Agosto	151,9	105,7
Setembro	154,6	101,8
Outubro	167,0	141,9
Novembro	156,9	130,8
Dezembro	142,7	108,5
Ano	1.426,3	1.159,2

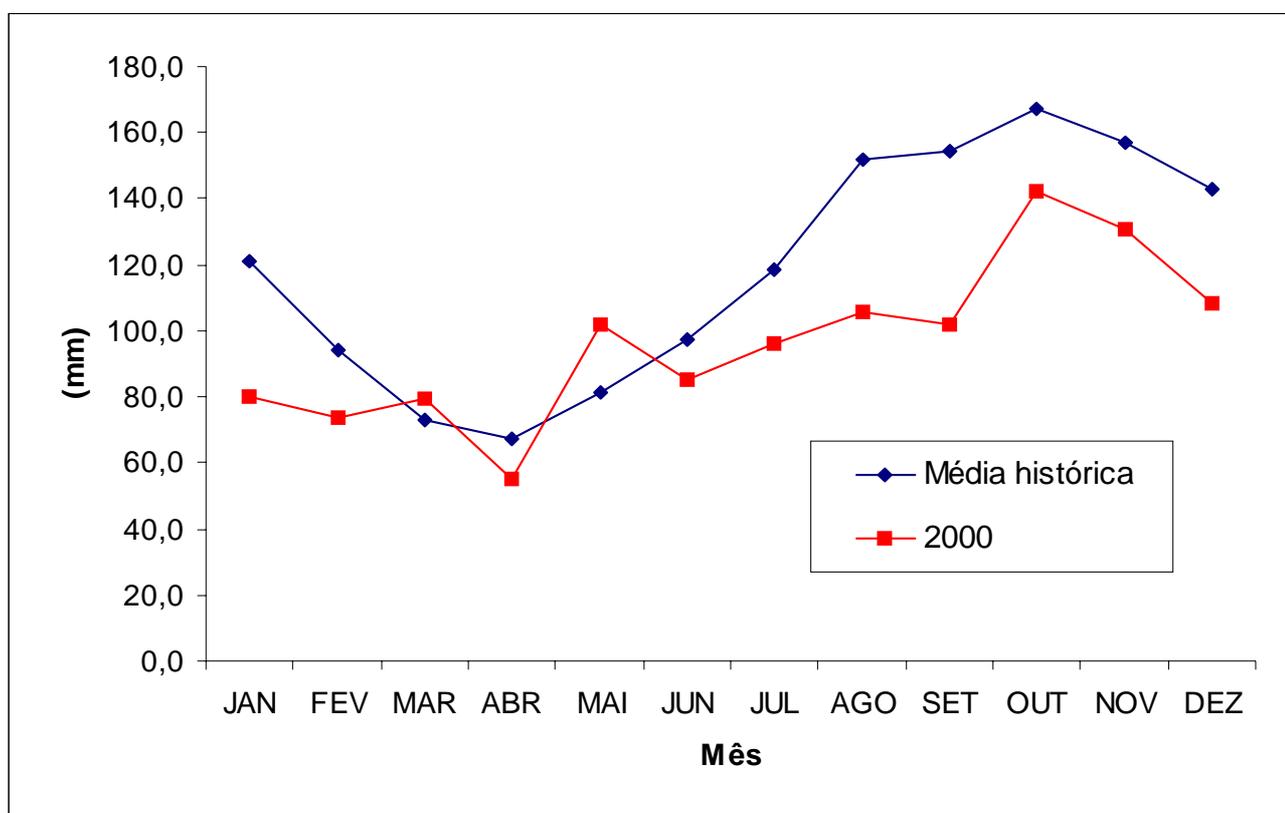


FIG. 5. Evaporação de Piche, totais mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

TABELA 8. Insolação, totais mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

Mês	Média histórica	2000
Janeiro	220,8	234,3
Fevereiro	175,7	207,6
Março	151,8	188,9
Abril	152,8	151,0
Maio	204,7	237,4
Junho	233,8	237,5
Julho	259,8	254,7
Agosto	286,7	379,9
Setembro	273,2	255,8
Outubro	283,0	319,5
Novembro	279,5	306,0
Dezembro	263,0	312,7
Ano	2.784,8	3.085,3

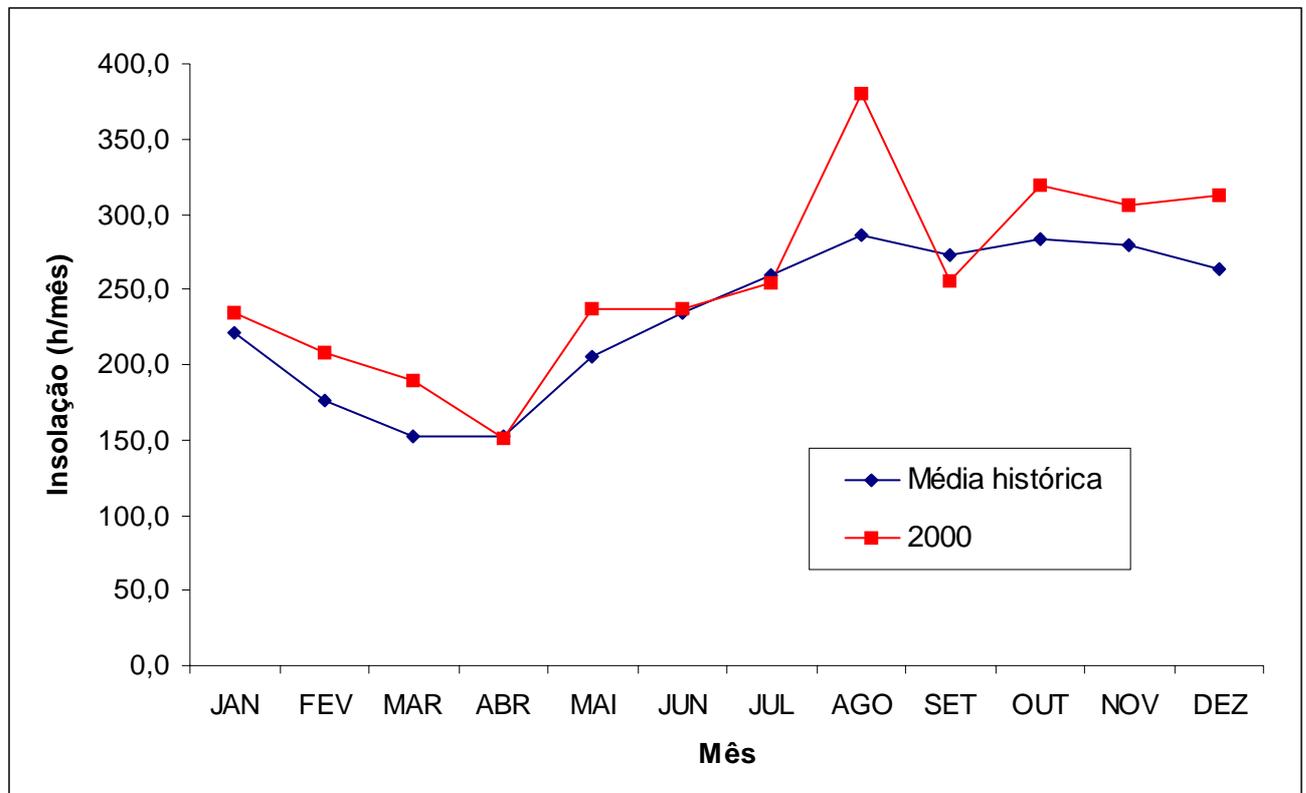
**FIG. 6. Insolação, totais mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).**

TABELA 9. Pressão atmosférica mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

Mês	Média histórica	2000
Janeiro	1.007,9	1.008,4
Fevereiro	1.008,2	1.009,7
Março	1.008,0	1.008,4
Abril	1.008,1	1.009,2
Maio	1.008,9	1.010,1
Junho	1.010,4	1.011,3
Julho	1.011,0	1.010,9
Agosto	1.010,9	1.012,1
Setembro	1.010,2	1.011,0
Outubro	1.009,3	1.011,1
Novembro	1.008,3	1.009,0
Dezembro	1.008,2	1.009,9
Ano	1.009,1	1.010,1

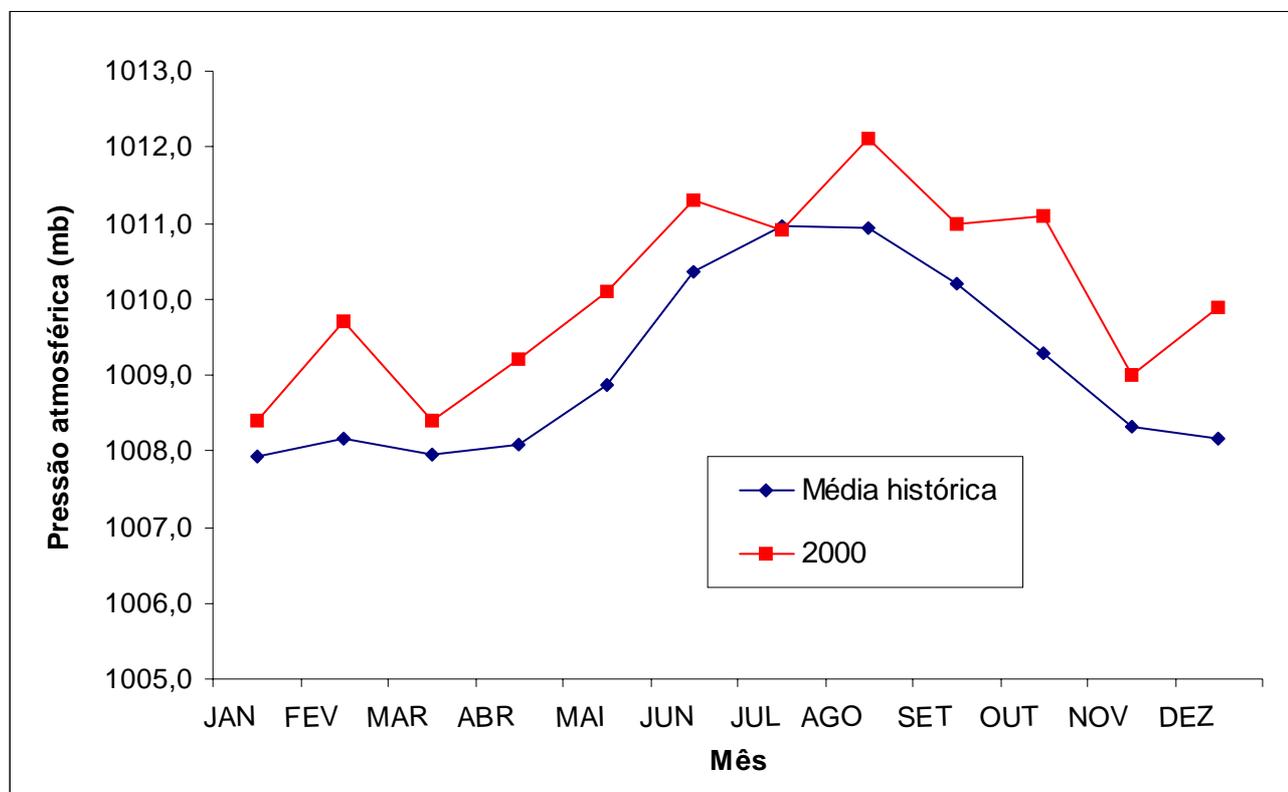


FIG. 7. Pressão atmosférica mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

TABELA 10. Nebulosidade mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

Mês	Média histórica	2000
Janeiro	5,8	6,0
Fevereiro	6,2	6,0
Março	6,6	6,0
Abril	6,4	6,0
Mai	5,7	6,0
Junho	4,8	5,0
Julho	4,5	6,0
Agosto	3,9	4,0
Setembro	4,0	5,0
Outubro	4,3	4,0
Novembro	4,5	4,0
Dezembro	4,8	5,0
Ano	5,1	5,3

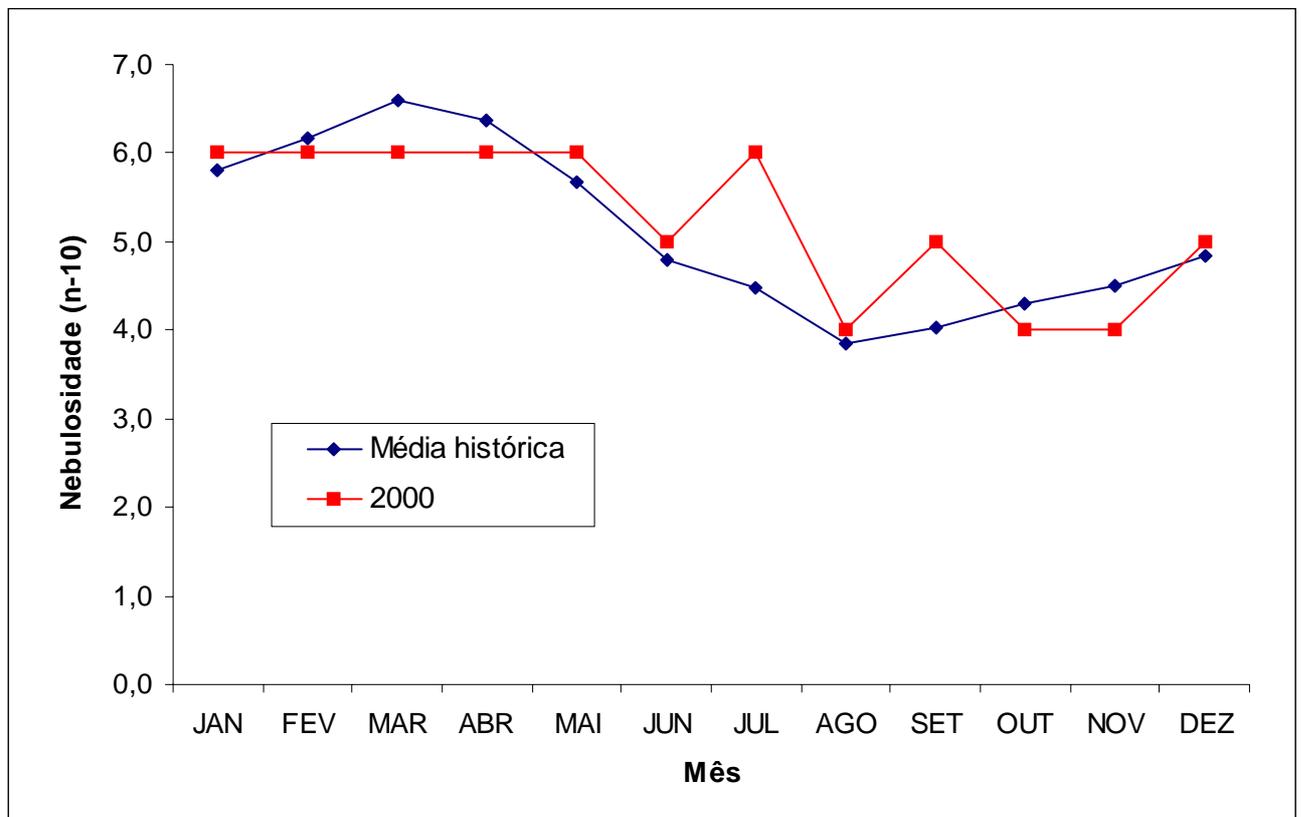
**FIG. 8. Nebulosidade mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).**

TABELA 11. Velocidade do vento mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

Mês	Média histórica	2000
Janeiro	3,6	3,4
Fevereiro	3,4	3,0
Março	2,6	3,0
Abril	2,6	2,6
Mai	3,1	3,4
Junho	3,3	3,6
Julho	3,7	3,5
Agosto	4,4	4,1
Setembro	4,8	4,3
Outubro	4,7	4,9
Novembro	4,6	5,0
Dezembro	4,1	4,1
Ano	3,8	3,7

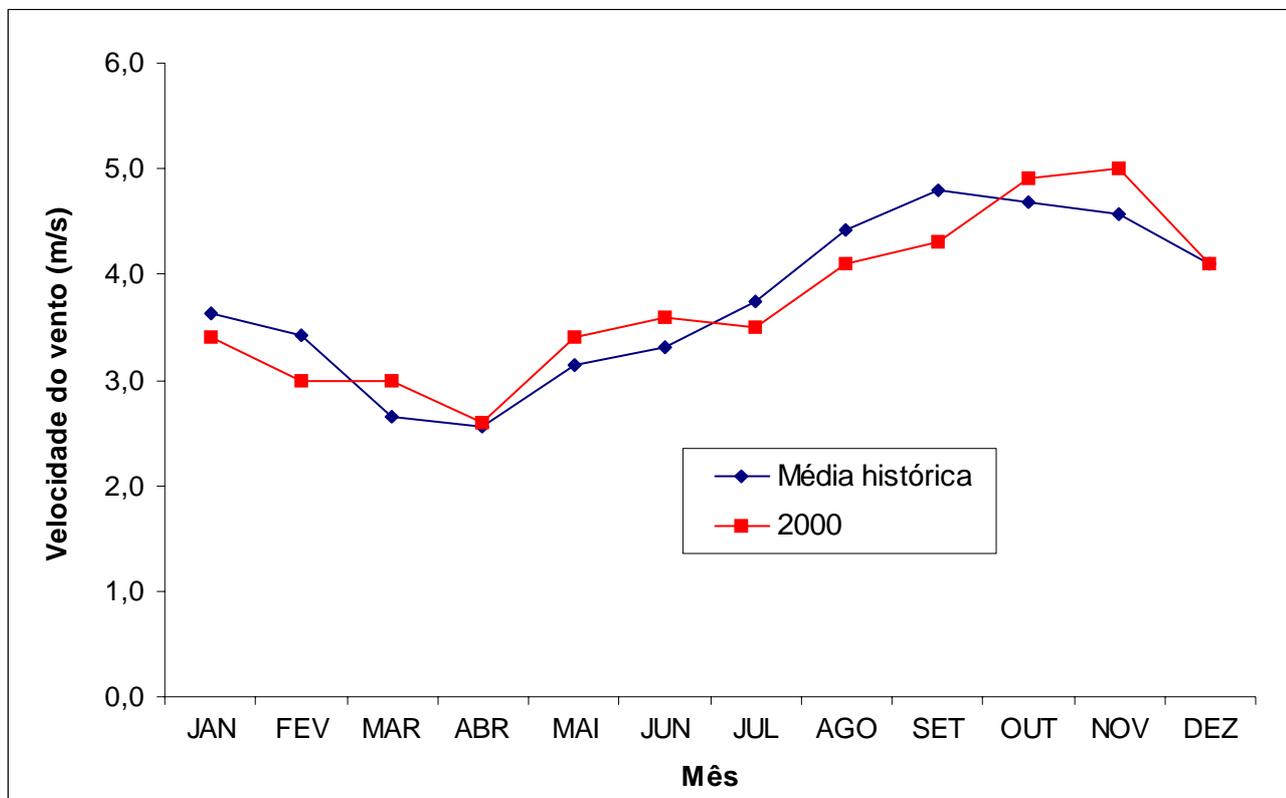


FIG. 9. Velocidade do vento mensais e anual em Fortaleza, 2000, comparada com a média histórica (1966-2000).

TABELA 12. Balanço hídrico mensais e anuais da média histórica com a evapotranspiração de Penman-Monteith/FAO (1991), segundo o método de Thornthwaite & Mather (1955), para 125 mm de capacidade de armazenamento. Fortaleza, 1966-2000.

Mês	PPT	ETP	PPT-ETP	NEG AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
Janeiro	121,6	154,1	-32,5	-839,5	2,0	0,0	121,6	32,5	0,0
Fevereiro	202,5	130,8	71,8	0,0	73,8	71,8	130,8	0,0	0,0
Março	350,0	122,5	227,6	0,0	125,0	51,2	122,5	0,0	176,3
Abril	332,8	115,5	217,3	0,0	125,0	0,0	115,5	0,0	217,3
Mai	232,7	125,9	106,8	0,0	125,0	0,0	125,9	0,0	106,8
Junho	162,2	127,2	35,0	0,0	125,0	0,0	127,2	0,0	35,0
Julho	90,6	138,3	-47,7	-47,7	84,0	-41,0	131,6	6,7	0,0
Agosto	34,5	169,6	-135,1	-182,7	28,0	-56,0	90,5	79,1	0,0
Setembro	26,8	178,5	-151,7	-334,4	8,0	-20,0	46,8	131,7	0,0
Outubro	13,6	187,9	-174,3	-508,7	5,0	-3,0	16,6	171,3	0,0
Novembro	12,3	179,4	-167,1	-675,8	4,0	-1,0	13,3	166,1	0,0
Dezembro	41,8	173,0	-131,2	-807,0	2,0	-2,0	43,8	129,2	0,0
Ano	1.621,3	1.802,4	-181,1	-	-	-	1.085,9	716,5	535,4

Abreviaturas utilizadas nas tabelas 12: PPT = Precipitação pluviométrica; ETP = Evapotranspiração potencial; ARM = Armazenamento; ALT = Alteração; ETR = Evapotranspiração real; DEF = Deficiência hídrica; EXC = Excesso hídrico; NEG A. = Negativo acumulado

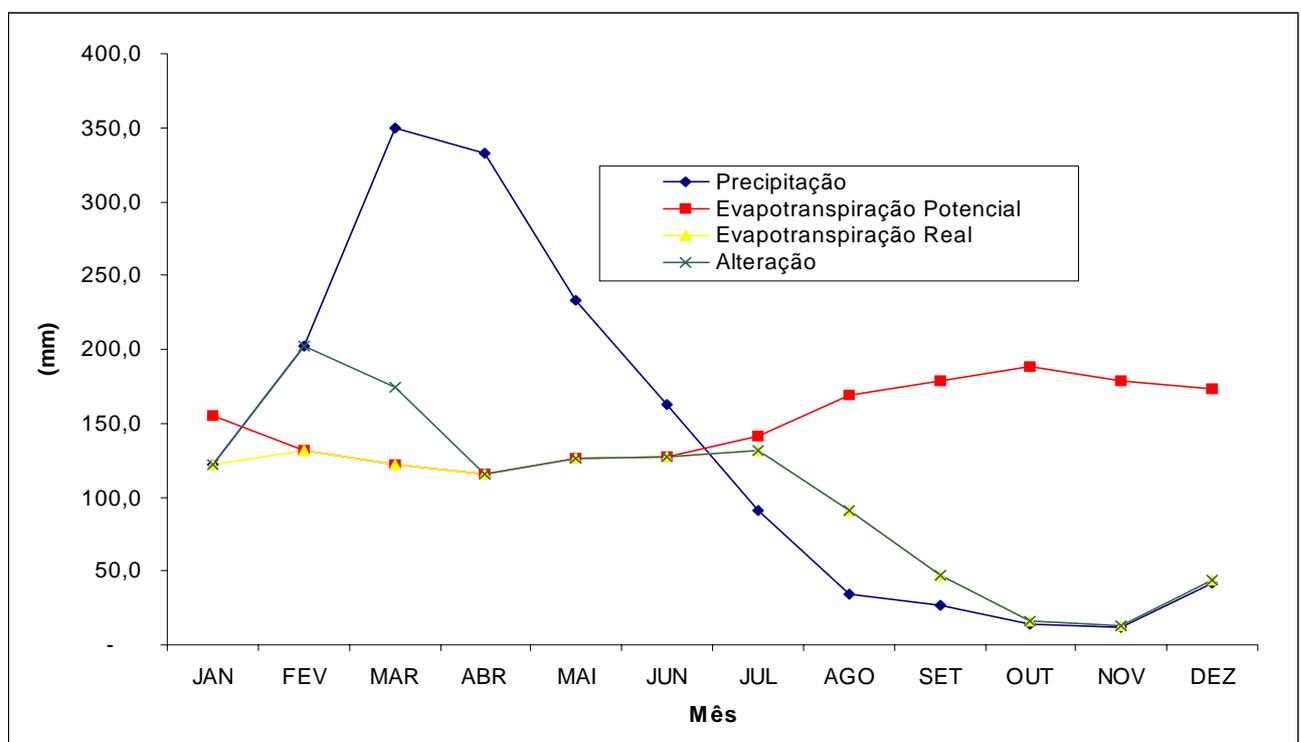


FIG. 10. Balanço hídrico mensais e anuais da média histórica com a evapotranspiração de Penman-Monteith/FAO (1991), segundo o método de Thornthwaite & Mather (1955), para 125 mm de capacidade de armazenamento. Fortaleza, 1966-2000.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. de J.N.; FERREIRA, E.R.S.; AGUIAR, J.V.; CRISÓSTOMO JÚNIOR, R.R.; CABRAL, R.C.; LIMA, J.B. de; MACHADO, H.A.C.; CAVALCANTE, J.C. de S. Uso da informática no avanço da climatologia. In: SIMPÓSIO AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1998, Fortaleza - CE. **Anais...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. p.111-113.
- CABRAL, R. C. **Evapotranspiração de referência de Hargreaves (1974) corrigida pelo método de Penman-Monteith (1991) para o Estado do Ceará.** 2000. 83p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE.
- DNMET. **Normais climatológicas: 1961-1990.** Brasília: Embrapa-SPI, 1992.
- LIMA, J. B. de. **Evapotranspiração de referência para o município de Pacajus - CE: métodos de Hargreaves (1974) e Penman-Monteith/FAO (1991).** 2001. 60p. (Monografia apresentada no Departamento de Engenharia Agrícola). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE.
- KÖPPEN, W. **Climatologia:** con un estudio de los climas de la tierra. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478p.
- SMITH, M. **Report on expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for prediction of crop water requirement.** Rome: FAO, 1991.45p.
- SMITH, M.; CLARDE, D., EL-ASKARI, K. **Cropwat for windows:** user guide. Rome: FAO, 1998.43p.
- THORNTHWAITE, C.W. An approach toward classification of climate. **Geography Review**, New Jersey, n.38, p.55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. Instructions and tables for computing potencial evapotranspirations and the water balance. **Publications in Climatology**, Centerton, v.10, n.3, p.185-311, 1955.
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. do. **Meteorologia descritiva:** fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo: Nobel, 1980. p. 373.
- VIANA, T.V.A.; BASTOS, E.A.; ALVES, D.R.B.; FOLEGATTI, M.V. Algoritmo da classificação climática de Köppen. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10. 1997, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. 1997. p. 255.