

Nº 03

Dezembro, 1998, p.1-17

Boletim *Agrometeorológico*

DADOS CLIMATOLÓGICOS ESTAÇÃO DE FORTALEZA, 1996

DADOS CLIMATOLÓGICOS

ESTAÇÃO DE FORTALEZA, 1996

Maria de Jesus Nogueira Aguiar
José Vanglésio de Aguiar
Francisco Marcus Lima Bezerra
Thales Vinícius de Araújo Viana
Rômulo Cordeiro Cabral
Jedaías Batista de Lima
Raimundo Rocha Crisóstomo Júnior
Francisco Carlos de Aquino
Otávio Abreu Paiva Filho
Hermenegilda Andréa Carla Machado
Luís Marcos de Sousa Bezerra



© Embrapa-CNPAT, 1998

ISSN 1517-8315

Embrapa-CNPAT. Boletim Agrometeorológico, 03

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: Ervino Bleicher

Francisco das Chagas Oliveira Freire

Francisco Fábio de A. Paiva

Janice Ribeiro Lima

José Luís Mosca

Tânia da Silveira Agostini

Coordenação editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Diagramação: Arilo Nobre de Oliveira

Normalização Bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid

Revisão: Mary Coeli Grangeiro Férrer

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE),

Dados climatológicos: Estação de Fortaleza, 1996. Fortaleza: Embrapa-CNPAT/UFC, 1998. 17p. (Embrapa-CNPAT. Boletim Agrometeorológico, 03).

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, o CNPAT estruturou-se e, a partir deste primeiro esforço, 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 ele lidera. Os primeiros boletins publicados referem-se às estações de Paraipaba e Pacajus pertencente ao CNPAT, Tianguá pertencente à EPACE e Fortaleza, Quixadá e Pentecoste pertencente à UFC.

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 do CNPAT, FUNCEME e UFC.

João Pratagil Pereira de Araújo
Chefe Geral
Embrapa Agroindústria Tropical

DADOS CLIMATOLÓGICOS - ESTAÇÃO DE FORTALEZA, 1996

Maria de Jesus Nogueira Aguiar ¹
José Vanglésio de Aguiar ²
Francisco Marcus Lima Bezerra ²
Thales Vinícius de Araújo Viana ³
Rômulo Cordeiro Cabral ⁴
Jedaías Batista de Lima ⁴
Raimundo Rocha Crisóstomo Júnior ⁵
Francisco Carlos de Aquino ⁶
Otávio Abreu Paiva Filho ⁶
Hermenegilda Andréa Carla Machado ⁷
Luís Marcos de Sousa Bezerra ⁷

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 sub-úmido, 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 1996 apresentou total pluviométrico de 1.667,7mm semelhante à normal de 1.642,4mm; temperatura média de 27,0 °C; umidade relativa do ar média de 77%; totais de insolação de 2.832,5 horas; totais de evaporação de Piche de 1.258,1 mm; totais de evaporação do tanque "Classe A" de 2.384,2 mm; velocidade média do vento de 2,2 m/s; totais de pressão atmosférica de 1.010,0 mb e nebulosidade média de 4,8 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 (CNPAT), 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., M.Sc. Prof. UFC-CCA-DENA.

⁴ Bolsista, Embrapa-CNPAT/CNPq-PIBIC.

⁵ Eng.-Agr., Técnico da UFC.

⁶ Assistente de Pesquisa daUFC.

⁷ Bolsista - Embrapa-CNPAT/UFC.

RESUMO ANUAL - 1996

Precipitação (mm)	1.667,7
Temperatura (°C)	
• Média	27,0
• Máxima média	31,0
• Mínima média	23,9
• Máxima absoluta	33,0
• Mínima absoluta	21,6
• Amplitude	11,4
Evaporação (mm)	
• Tanque "Classe A"	2.384,2
• Piche	1.258,1
Umidade relativa (%)	
• Média relativa	77
Insolação (horas)	2.832,5
Velocidade do vento (m/s)	2,2
Nebulosidade (n-10)	4,8
Pressão atmosférica	1.010,0

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE FORTALEZA, CE (1966-1996)

THORNTHWAITE *	KÖPPEN
C₂ W₂ A' a'	A w'
Im (%)	7,3
Ia (%)	39,9
Iu (%)	31,3
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, 1996.

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	31,0	24,6	32,0	22,0	27,4	81	98,8	117,9	217,1	226,5	1.008,2	5,0	1,9
Fevereiro	30,8	24,2	32,8	22,2	27,3	83	283,6	87,2	163,4	203,2	1.008,7	5,0	3,8
Março	29,8	23,6	31,7	22,0	26,3	89	439,4	50,3	99,3	112,9	1.009,1	8,0	0,9
Abril	30,0	23,4	32,2	22,6	26,3	88	374,4	46,2	75,3	127,4	1.009,2	6,0	2,1
Mai	30,8	23,6	31,7	22,6	26,8	81	281,9	76,5	169,3	224,6	1.010,1	5,0	3,1
Junho	30,8	23,4	31,6	22,2	25,8	72	65,5	98,4	178,3	248,3	1.011,3	4,0	1,7
Julho	30,9	23,0	32,0	21,6	26,6	75	24,2	117,5	216,4	278,3	1.012,6	4,0	2,0
Agosto	30,9	23,2	33,0	21,8	26,7	72	58,2	125,7	211,9	283,5	1.012,1	4,0	1,9
Setembro	31,5	23,8	32,4	22,2	27,3	67	11,2	146,9	264,2	275,7	1.011,1	4,0	2,2
Outubro	32,2	24,4	32,0	23,1	27,5	69	14,4	134,3	269,5	286,3	1.010,3	4,0	2,2
Novembro	31,5	24,8	32,2	23,6	27,8	71	4,4	126,4	262,6	272,3	1.008,6	5,0	2,0
Dezembro	31,8	25,0	32,6	23,4	28,1	71	11,7	130,8	256,9	293,5	1.009,1	4,0	2,0
Ano	30,9	23,9	32,2	22,4	27,0	77	1.667,7	1.258,1	2.384,2	2.832,5	1.010,0	4,8	2,2

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, 1966-1996.

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	24,4	27,3	79	116,4	129,9	223,7	222,9	1.007,7	5,8	3,9
Fevereiro	30,2	23,8	26,9	81	201,5	98,7	171,5	173,3	1.007,8	6,3	3,4
Março	29,7	23,5	26,5	85	346,7	75,3	150,1	151,8	1.007,8	6,7	2,8
Abril	29,8	23,4	26,5	85	338,1	69,8	145,0	153,7	1.007,9	6,3	2,6
Mai	30,0	23,3	26,4	84	238,7	80,4	162,8	202,7	1.008,5	5,8	3,2
Junho	29,7	22,8	26,0	82	174,1	96,5	161,5	228,5	1.010,1	4,9	3,4
Julho	29,7	22,3	25,8	80	100,8	116,9	200,2	256,7	1.010,7	4,6	3,9
Agosto	30,2	22,6	26,2	75	34,7	157,1	247,1	284,7	1.010,6	3,8	4,7
Setembro	30,4	23,3	26,7	73	23,0	164,3	265,8	273,8	1.010,0	4,0	5,2
Outubro	30,8	23,9	27,2	74	15,0	178,5	272,9	281,7	1.009,0	4,3	5,0
Novembro	30,9	24,4	27,3	74	12,6	167,2	264,8	277,1	1.008,0	4,7	4,8
Dezembro	31,0	24,6	27,5	76	40,8	151,7	262,4	259,3	1.007,8	5,0	4,4
Ano	30,3	23,5	26,7	79	1.642,4	1.486,4	2.527,6	2.766,3	1.008,8	5,2	3,9

TABELA 3. Precipitação, totais mensais e anual de Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

Mês	Média histórica	1996	Desvio
Janeiro	116,4	98,8	-17,6
Fevereiro	201,5	283,6	82,1
Março	346,7	439,4	92,7
Abril	338,1	374,4	36,3
Mai	238,7	281,9	43,2
Junho	174,1	65,5	-108,6
Julho	100,8	24,2	-76,6
Agosto	34,7	58,2	23,5
Setembro	23,0	11,2	-11,8
Outubro	15,0	14,4	-0,6
Novembro	12,6	4,4	-8,2
Dezembro	40,8	11,7	-29,1
Total anual	1.642,4	1.667,7	25,3

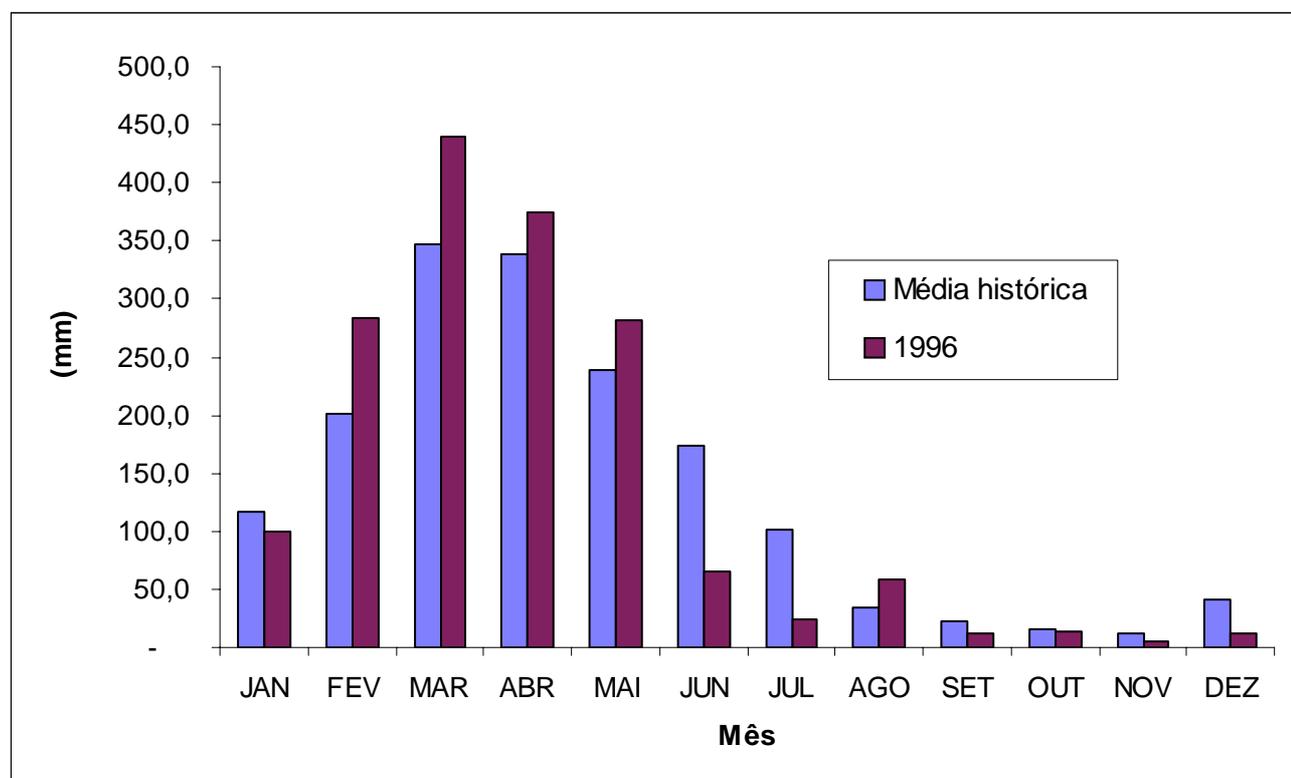


FIG. 1. Precipitação, totais mensais e anual de Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

TABELA 4. Temperaturas máximas, mínimas e médias, mensais e anuais, em Fortaleza, 1996, comparadas com as respectivas médias históricas (1966-1996).

Mês	Máximas		Mínimas		Médias	
	Média histórica	1996	Média histórica	1996	Média histórica	1996
Janeiro	30,6	31,0	24,4	24,6	27,3	27,4
Fevereiro	30,2	30,8	23,8	24,2	26,9	27,3
Março	29,7	29,8	23,5	23,6	26,5	26,3
Abril	29,8	30,0	23,4	23,4	26,5	26,3
Maio	30,0	30,8	23,3	23,6	26,4	26,8
Junho	29,7	30,8	22,8	23,4	26,0	25,8
Julho	29,7	30,9	22,3	23,0	25,8	26,6
Agosto	30,2	30,9	22,6	23,2	26,2	26,7
Setembro	30,4	31,5	23,3	23,8	26,7	27,3
Outubro	30,8	32,2	23,9	24,4	27,2	27,5
Novembro	30,9	31,5	24,4	24,8	27,3	27,8
Dezembro	31,0	31,8	24,6	25,0	27,5	28,1
Ano	30,3	31,0	23,5	23,9	26,7	27,0

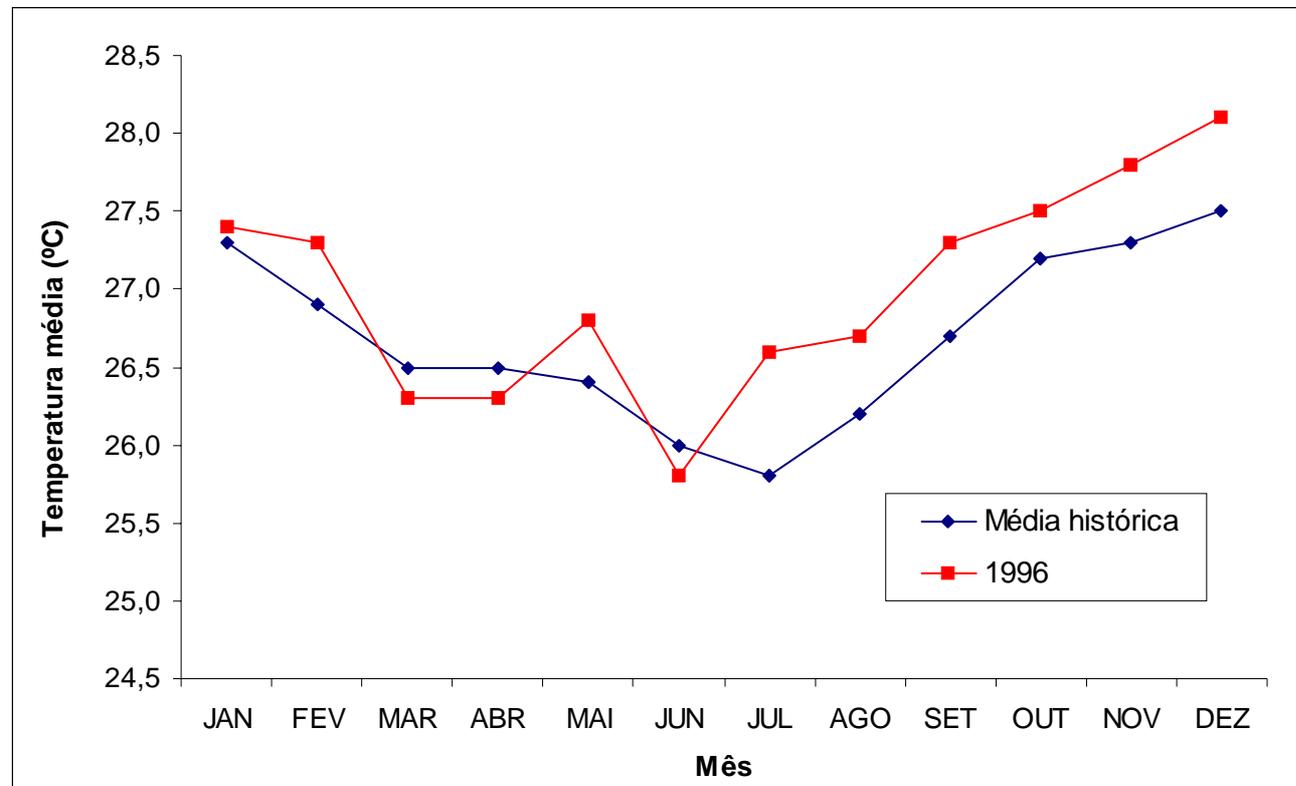
**FIG. 2. Temperatura média do ar em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).**

TABELA 5. Umidade relativa do ar mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

Mês	Média histórica	1996
Janeiro	79	81
Fevereiro	81	83
Março	85	89
Abril	85	88
Mai	84	81
Junho	82	72
Julho	80	75
Agosto	75	72
Setembro	73	67
Outubro	74	69
Novembro	74	71
Dezembro	76	71
Ano	79	77

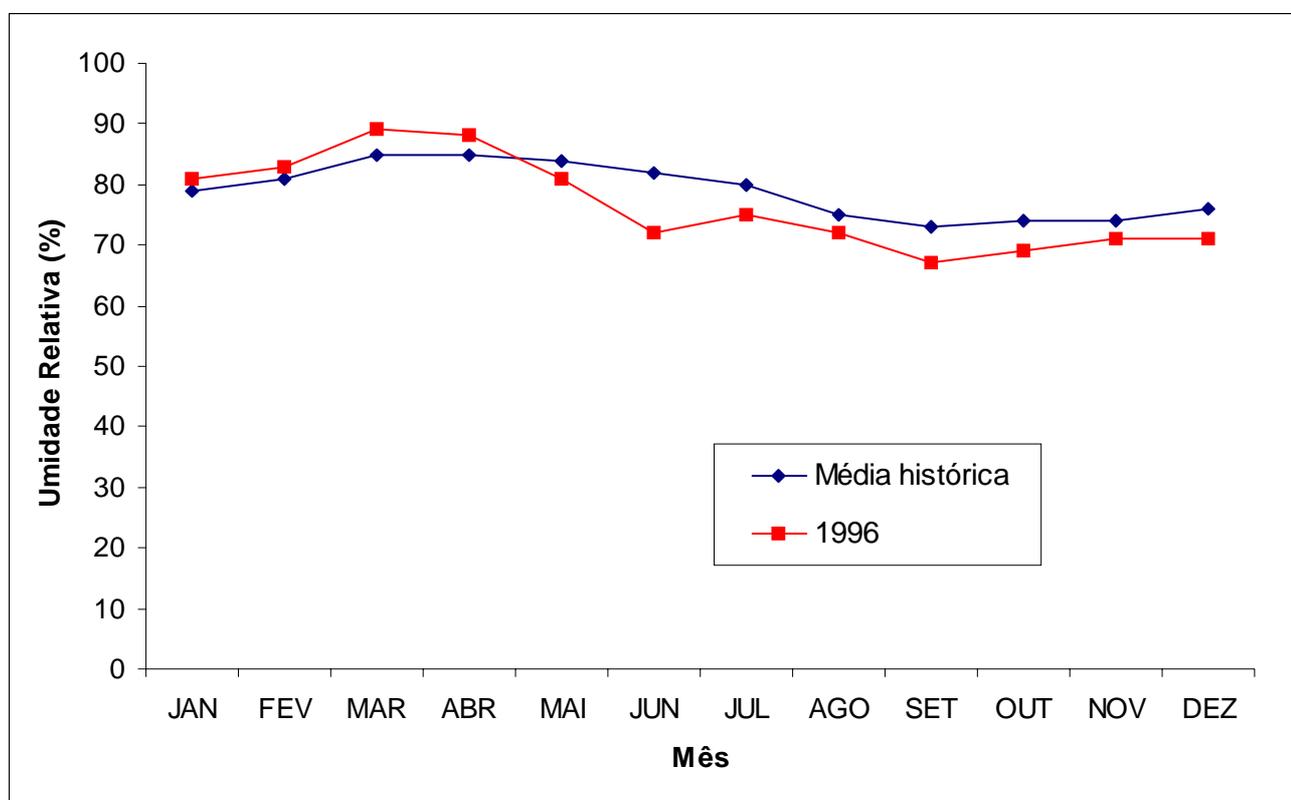


FIG. 3. Umidade relativa do ar mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

TABELA 6. Evaporação do tanque “classe A”, totais mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

Mês	Média histórica	1996
Janeiro	223,7	217,1
Fevereiro	171,5	163,4
Março	150,1	99,3
Abril	145,0	75,3
Mai	162,8	169,3
Junho	161,5	178,3
Julho	200,2	216,4
Agosto	247,1	211,9
Setembro	265,8	264,2
Outubro	272,9	269,5
Novembro	264,8	262,6
Dezembro	262,4	256,9
Ano	2.527,6	2.384,2

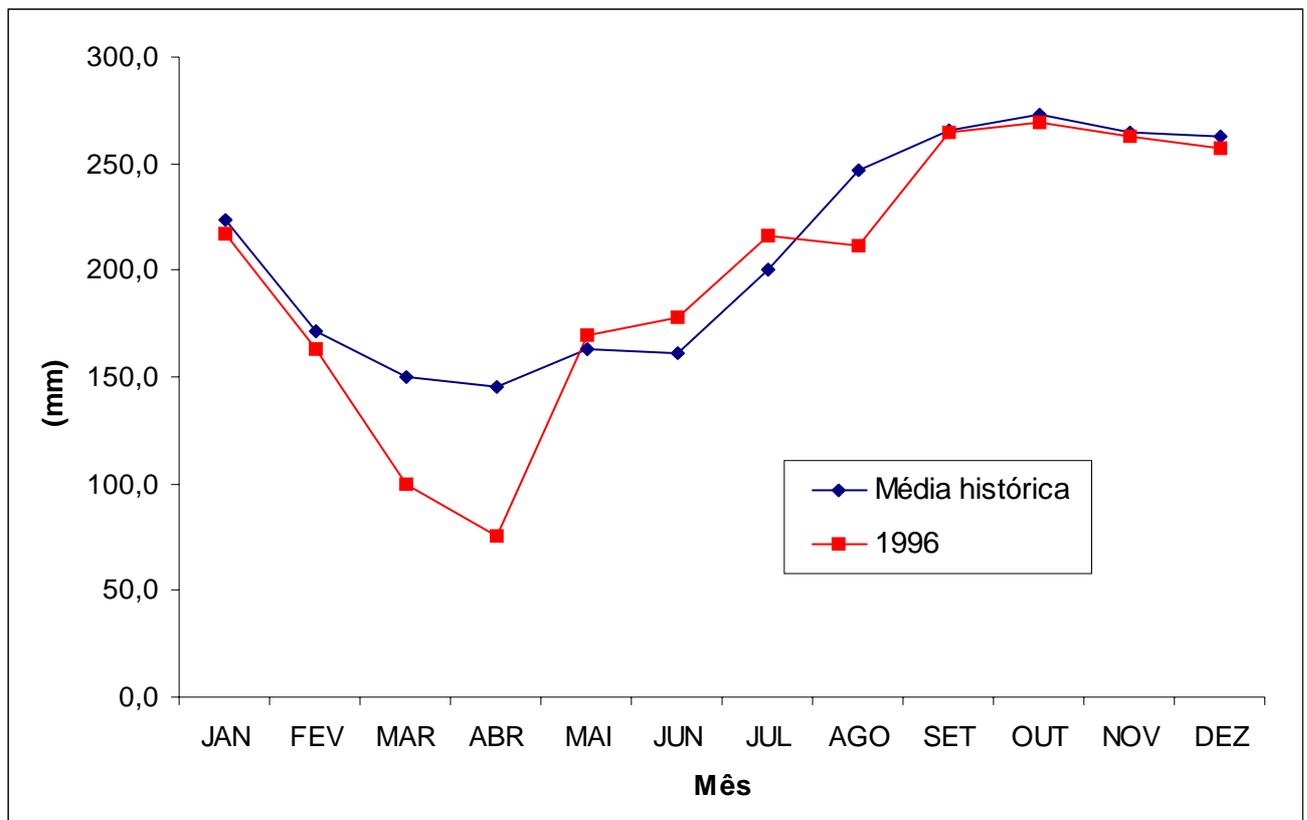


FIG. 4. Evaporação do tanque “Classe A”, totais mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

TABELA 7. Evaporação de Piche, totais mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

Mês	Média histórica	1996
Janeiro	129,9	117,9
Fevereiro	98,7	87,2
Março	75,3	50,3
Abril	69,8	46,2
Mai	80,4	76,5
Junho	96,5	98,4
Julho	116,9	117,5
Agosto	157,1	125,7
Setembro	164,3	146,9
Outubro	178,5	134,3
Novembro	167,2	126,4
Dezembro	151,7	130,8
Ano	1.486,4	1.258,1

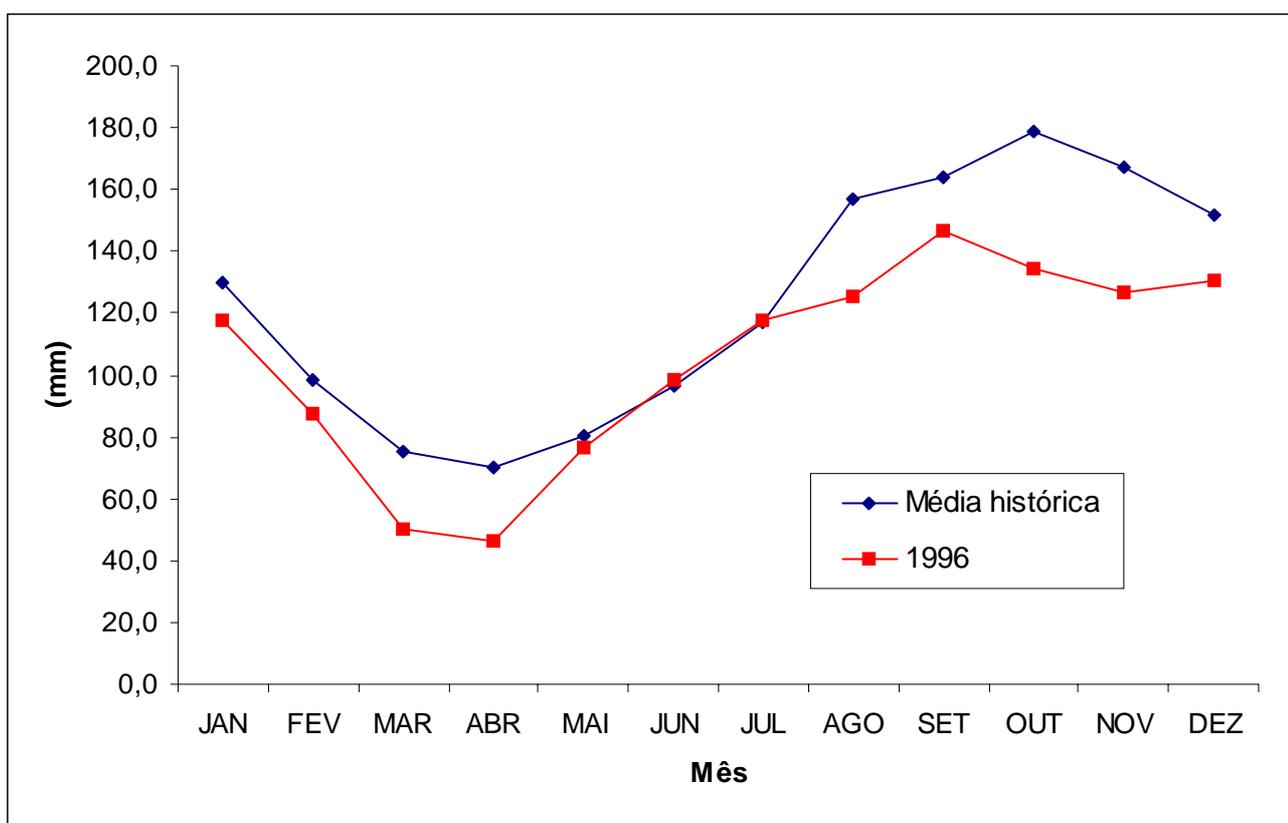


FIG. 5. Evaporação de Piche, totais mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

TABELA 8. Insolação, totais mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

Mês	Média histórica	1996
Janeiro	222,9	226,5
Fevereiro	173,3	203,2
Março	151,8	112,9
Abril	153,7	127,4
Mai	202,7	224,6
Junho	228,5	248,3
Julho	256,7	278,3
Agosto	284,7	283,5
Setembro	273,8	275,7
Outubro	281,7	286,3
Novembro	277,1	272,3
Dezembro	259,3	293,5
Ano	2.766,3	2.832,5

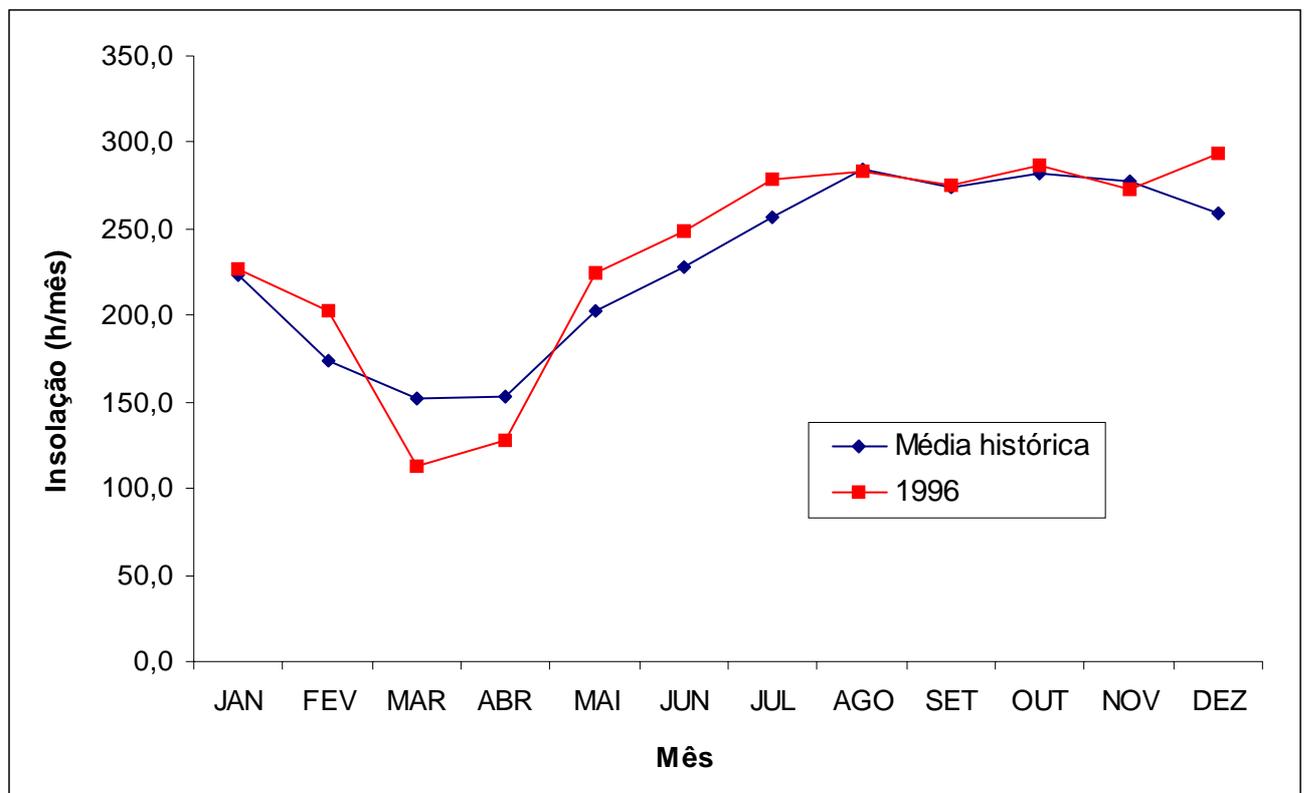
**FIG. 6. Insolação, totais mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).**

TABELA 9. Pressão atmosférica mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

Mês	Média histórica	1996
Janeiro	1.007,7	1.008,2
Fevereiro	1.007,8	1.008,7
Março	1.007,8	1.009,1
Abril	1.007,9	1.009,2
Maio	1.008,5	1.010,1
Junho	1.010,1	1.011,3
Julho	1.010,7	1.012,6
Agosto	1.010,6	1.012,1
Setembro	1.010,0	1.011,1
Outubro	1.009,0	1.010,3
Novembro	1.008,0	1.008,6
Dezembro	1.007,8	1.009,1
Ano	1.008,8	1.010,0

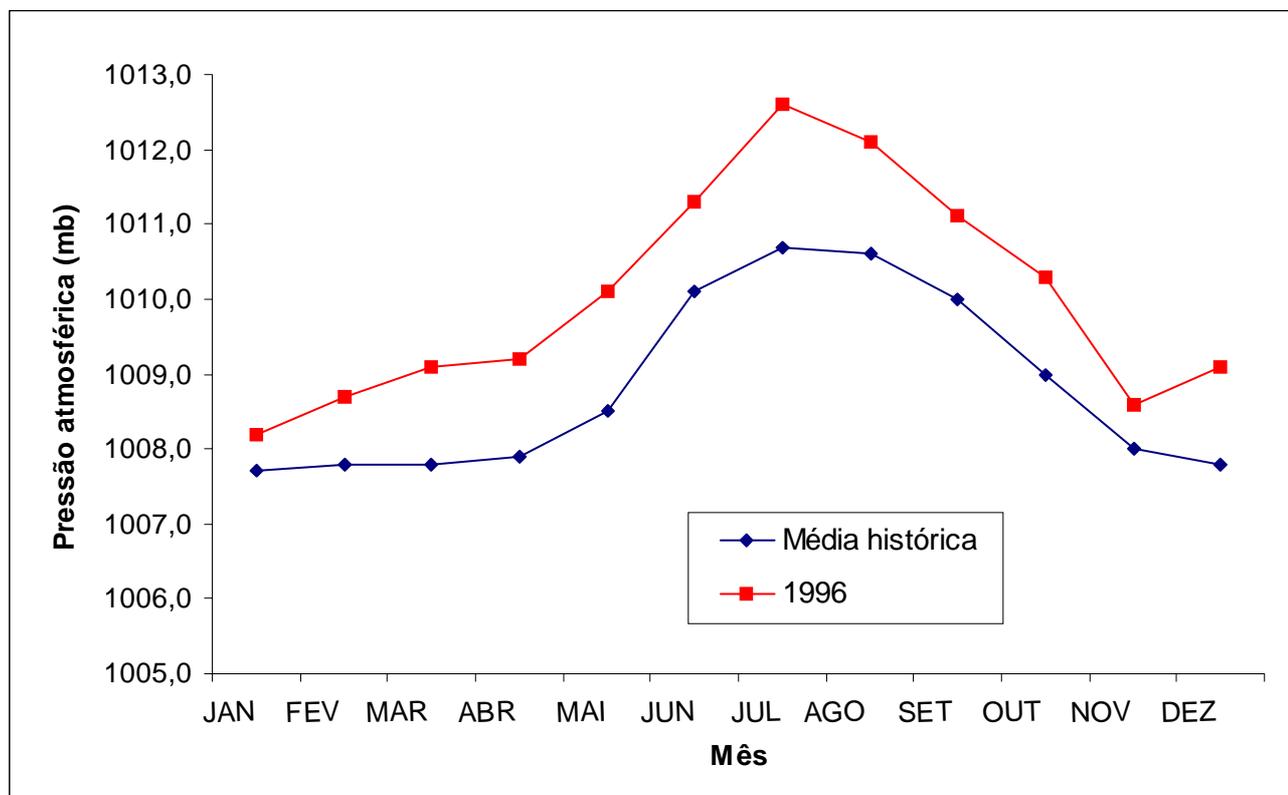


FIG. 7. Pressão atmosférica mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

TABELA 10. Nebulosidade mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

Mês	Média histórica	1996
Janeiro	5,8	5,0
Fevereiro	6,3	5,0
Março	6,7	8,0
Abril	6,3	6,0
Mai	5,8	5,0
Junho	4,9	4,0
Julho	4,6	4,0
Agosto	3,8	4,0
Setembro	4,0	4,0
Outubro	4,3	4,0
Novembro	4,7	5,0
Dezembro	5,0	4,0
Ano	5,2	4,8

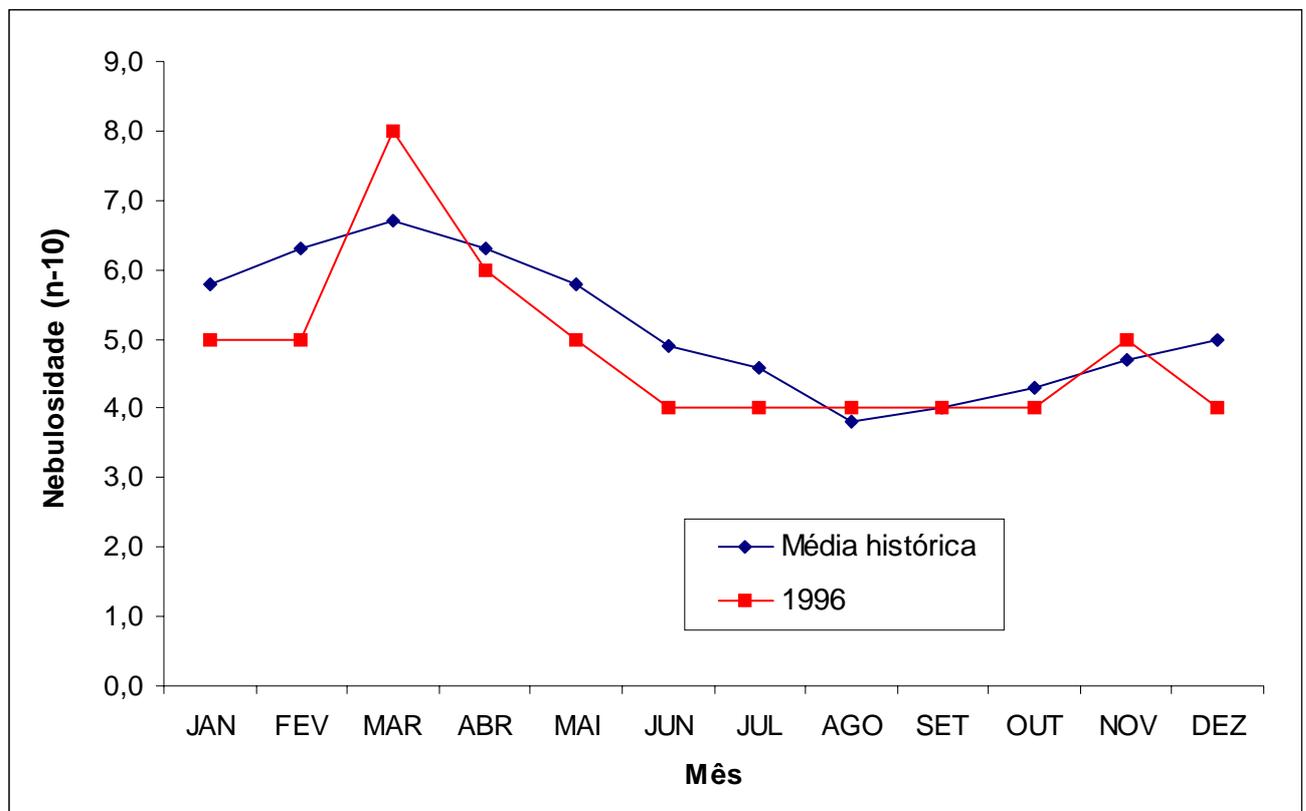
**FIG. 8. Nebulosidade mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).**

TABELA 11. Velocidade do vento mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

Mês	Média histórica	1996
Janeiro	3,9	1,9
Fevereiro	3,4	3,8
Março	2,8	0,9
Abril	2,6	2,1
Mai	3,2	3,1
Junho	3,4	1,7
Julho	3,9	2,0
Agosto	4,7	1,9
Setembro	5,2	2,2
Outubro	5,0	2,2
Novembro	4,8	2,0
Dezembro	4,4	2,0
Ano	3,9	2,2

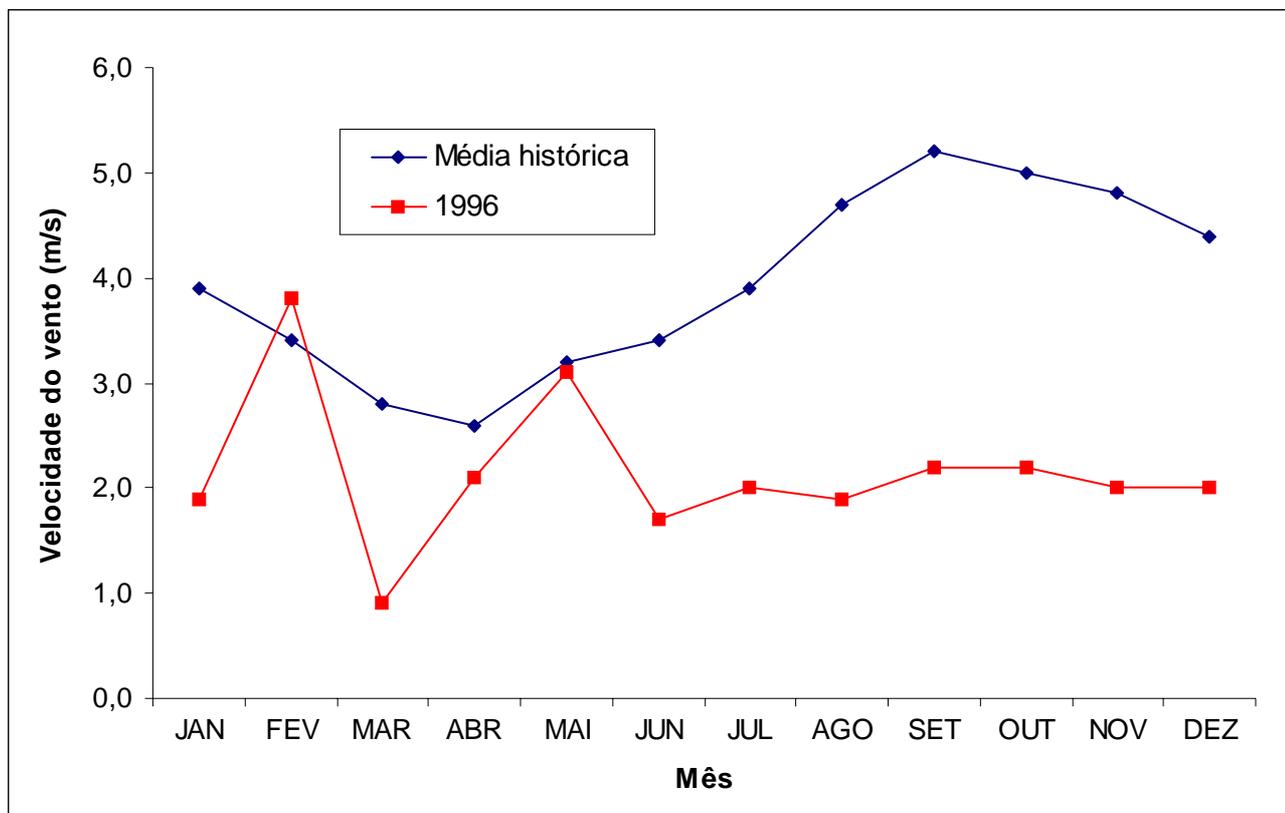


FIG. 9. Velocidade do vento mensais e anual em Fortaleza, 1996, comparada com a média histórica (1966-1996).

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, 1966-1996.

Mês	PPT	ETP	PPT-ETP	NEG AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
Janeiro	116,4	154,4	-38,0	-839,8	2,0	0,0	116,4	38,0	0,0
Fevereiro	201,5	130,8	70,7	68,0	72,7	70,7	130,8	0,0	0,0
Março	346,7	121,5	225,2	0,0	125,0	52,3	121,5	0,0	172,9
Abril	338,1	113,7	224,4	0,0	125,0	0,0	113,7	0,0	224,4
Maio	238,7	123,7	115,0	0,0	125,0	0,0	123,7	0,0	115,0
Junho	174,1	124,5	49,6	0,0	125,0	0,0	124,5	0,0	49,6
Julho	100,8	140,4	-39,6	-39,6	90,0	-35,0	135,8	4,6	0,0
Agosto	34,7	170,5	-135,8	-175,4	30,0	-60,0	94,7	75,8	0,0
Setembro	23,0	180,0	-157,0	-332,4	8,0	-22,0	45,0	135,0	0,0
Outubro	15,0	186,9	-171,9	-504,4	5,0	-3,0	18,0	168,9	0,0
Novembro	12,6	179,1	-166,5	-670,9	4,0	-1,0	13,6	165,5	0,0
Dezembro	40,8	171,1	-130,9	-801,8	2,0	-2,0	42,8	128,9	0,0
Ano	1.642,4	1.797,3	-154,9	-	-	-	1.080,5	716,8	561,9

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

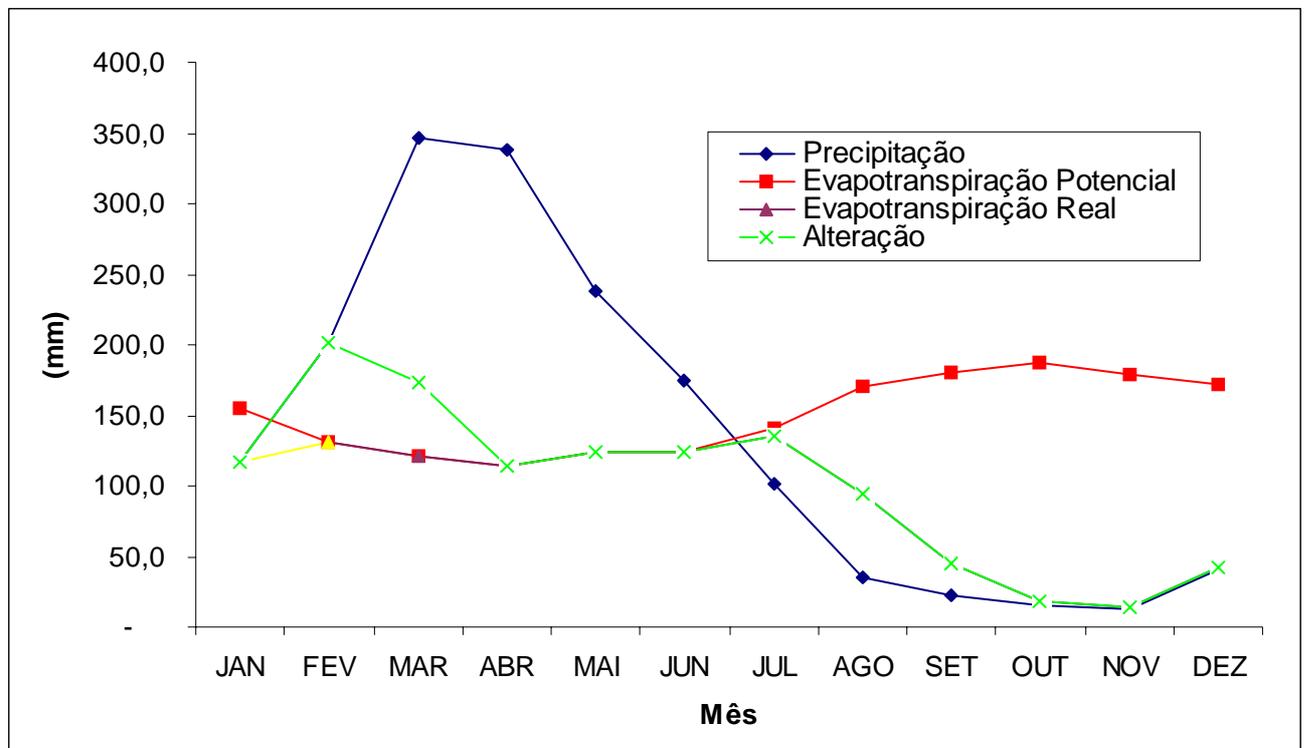


FIG. 10. Balanço hídrico mensais e anuais da média histórica com a evapotranspiração de Penman-Monteith/FAO (1991), segundo o método de Thornthwaite & Mather (1955), para 125 mm de capacidade de armazenamento. Fortaleza, 1966-1996.

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.
- DNMET. **Normais climatológicas**: 1961-1990. Brasília: Embrapa-SPI, 1992.
- KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1918. 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.