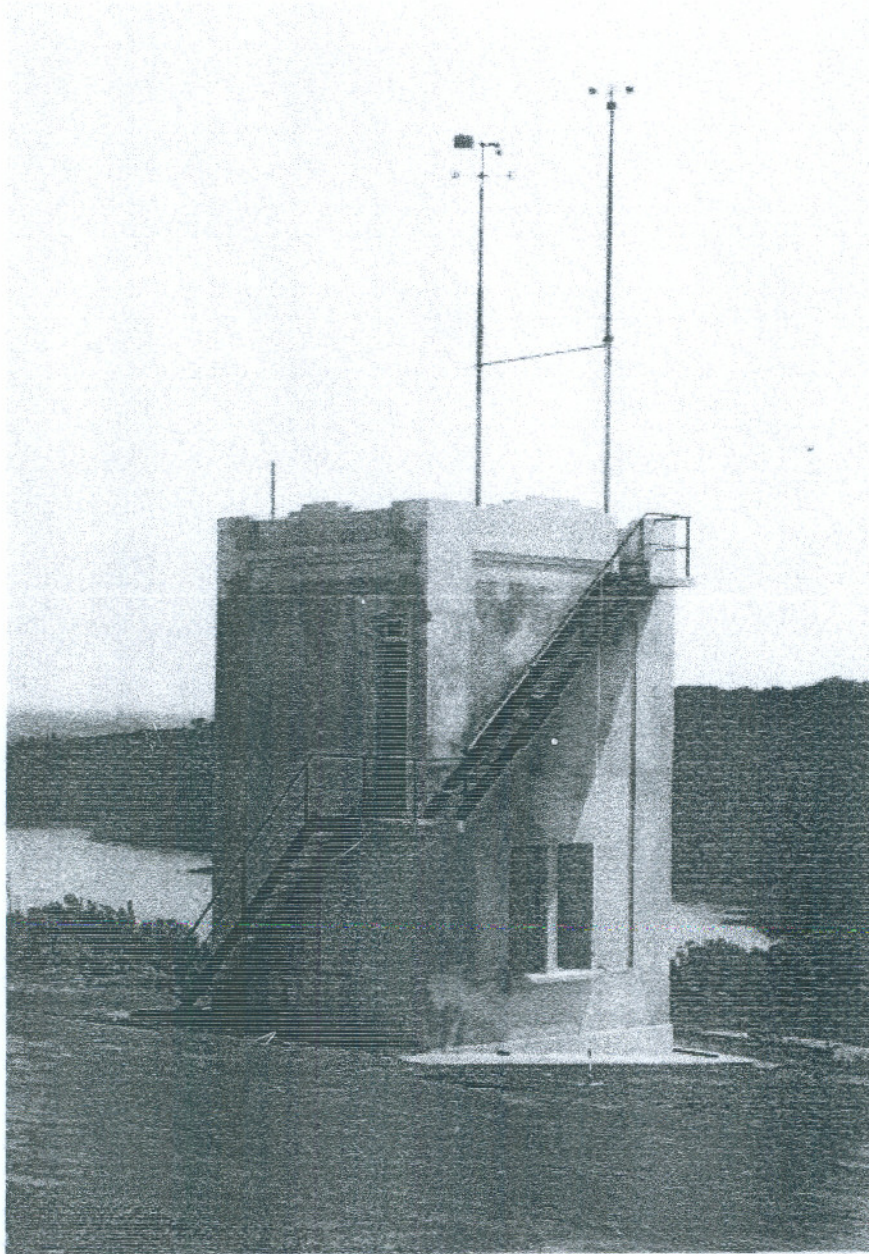


**OBSERVAÇÕES DE SUPERFÍCIE EFETUADAS
NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA**

1999



Departamento de Ciências Atmosféricas
Instituto Astronômico e Geofísico
Universidade de São Paulo



**OBSERVAÇÕES DE SUPERFÍCIE EFETUADAS
NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA**

- 1999 -

Departamento de Ciências Atmosféricas -
Instituto Astronômico e Geofísico -
Universidade de São Paulo

Universidade de São Paulo

Instituto Astronômico e Geofísico

Departamento de Ciências Atmosféricas

Estação Meteorológica

Av. Miguel Stefano, No. 4200, Água Funda

São Paulo - SP - CEP 04301-904 - Brasil

telefone / fax: (011) 577-8599 ramal 249

estacao@model.iag.usp.br

<http://www.iag.usp.br/meteo/hitest.htm>

OBSERVAÇÕES de Superfície Efetuadas na Estação Meteorológica

N. 1. 1997- Departamento de Ciências Atmosféricas, Instituto Astronômico e Geofísico,
Universidade de São Paulo.

1999, v.3

Anual

ISSN 1415-4374

1. Meteorologia. 2. São Paulo - Climatologia. 3. Umidade do Ar. 4. Irradiação Solar Global Diária 5. Insolação Relativa Diária I. Estação Meteorológica / Departamento de Ciências Atmosféricas / Instituto Astronômico e Geofísico / Universidade de São Paulo. II. Plana-Fattori, Artemio (organizador).

Capa: "Torre Meteorológica Provisória" (acervo IAG-USP), empregada entre março de 1933 e abril de 1941.

SUMÁRIO

Prefácio	4
Instrumentos e Procedimentos	5
Umidade do Ar	7
Irradiação Solar Global Diária	8
Insolação Relativa Diária	10
Acervo de Dados	11
Resumo – Ano de 1999	13
Referências Bibliográficas	14
Tabelas e Figuras.	15

PREFÁCIO

Este boletim resume informações relativas ao funcionamento rotineiro da Estação Meteorológica de nosso Instituto, procurando auxiliar todos aqueles que utilizam as observações nela efetuadas. Entre outras informações, são fornecidos detalhes sobre os instrumentos em operação, sobre os procedimentos de análise seguidos, sobre a organização do acervo de dados, sobre o estado atual da digitalização deste acervo e, por fim, sobre o comportamento de diversos parâmetros meteorológicos ao longo do ano findo. Este boletim será editado com frequência anual, fazendo com que as informações contidas sejam devidamente revistas e atualizadas.

A Estação Meteorológica do Departamento de Ciências Atmosféricas do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo encontra-se situada no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (antigo Parque do Estado), bairro da Água Funda, capital, SP. Nossa Estação acha-se registrada junto à Organização Meteorológica Mundial sob o número 83004. Ela é constituída de um cercado meteorológico, de um conjunto de salas no terraço do edifício da biblioteca de nosso Instituto ("terraço da Estação"), e de uma torre no alto deste mesmo edifício ("torre da Estação"). Em termos geográficos, tanto o cercado quanto o edifício encontram-se nos arredores de um marco correspondente à latitude 23°39'S e à longitude 46°37'W. Estas instalações tem sido praticamente as mesmas desde o início das atividades da referida estação, em 22 de novembro de 1932. Além de coletar, tratar e disseminar suas observações de superfície, e de receber visitantes de quase todas as faixas escolares ao longo do ano, a Estação Meteorológica tem constituído laboratório para aulas práticas do Bacharelado em Meteorologia. Uma descrição detalhada das atividades desenvolvidas ao longo do ano findo pode ser apreciada em nosso Relatório Anual.

O cumprimento de todas as tarefas acima mencionadas está a cargo de um corpo técnico especializado formado, neste momento, por três Especialistas em Laboratório (Frederico Luiz Funari, Mário Festa e Sérgio Torre Salum) e dois Técnicos de Laboratório (Edvaldo Mendes dos Santos e Pety Runha Lourenço). Em particular nestes dois últimos meses, a participação de seis estagiários (Aline Ribeiro Silva, Emília Maria dos Santos Brasília, Karina Trajano Ceoni, Pedro Pais Lopes, Rodrigo Silva Nunes e Sérgio Felipe Viana do Amaral) foi decisiva para o sucesso de nossas atividades. Valiosa tem sido a colaboração do Prof. Dr. Paulo Marques dos Santos, responsável pela nossa Estação até recentemente.

O funcionamento cotidiano desta Estação Meteorológica tem constituído o fruto do trabalho de pessoas dedicadas, cuja contribuição pessoal à riqueza do acervo não pode ser medida mas apenas lembrada. Esperamos que este boletim, e sua continuidade, venham tornar ainda mais visível o esforço aqui desenvolvido ao longo das décadas passadas.

São Paulo, janeiro de 2000.

Artemio Plana-Fattori
responsável pela Estação Meteorológica

INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

As técnicas atualmente adotadas em nossa Estação Meteorológica são descritas abaixo, indicando-se a época de sua implantação. Informações sobre a instrumentação empregada e sobre os procedimentos de observação e de interpretação de dados podem ser obtidos em publicações da Organização Meteorológica Mundial (WMO, 1994; WMO, 1996). Detalhes sobre o início de nossas atividades e sobre os procedimentos empregados até inícios dos anos 1960 podem ser encontrados numa publicação de nosso Instituto (dos Santos, 1964). Informações adicionais àquelas abaixo descritas foram apresentadas no primeiro volume deste boletim.

1. Visibilidade Horizontal

- Desde julho de 1957, a visibilidade horizontal é estimada a partir do reconhecimento de referências visuais situadas a distâncias conhecidas no quadrante norte, cujo alcance visual no horizonte é significativamente maior que o correspondente aos demais quadrantes. Estas observações são efetuadas a partir de um ponto no terraço da Estação Meteorológica, a cada hora entre 07h e 24h.

2. Nebulosidade

- Desde janeiro de 1950, a identificação do gênero (tipo) e a avaliação da quantidade (em décimos de céu coberto) de nuvens baixas, médias e altas em quatro quadrantes (norte, leste, sul e oeste, definidos pelos pontos colaterais) são efetuadas no terraço da Estação, a cada hora entre 07h e 24h.

3. Vento Horizontal

- Desde julho de 1957, um anemógrafo tipo universal (Fuess, modelo 82b, No. A-9506) instalado na torre da Estação é empregado para: (a) observação da direção predominante e da velocidade instantânea, a cada hora entre 07h e 24h; e (b) *a posteriori*, obtenção da direção predominante e da velocidade média entre cada hora inteira, e da rajada máxima diária. A velocidade média entre cada hora inteira é deduzida a partir do registro da linha "caminho percorrido" associada ao deslocamento de uma parcela de ar imaginária.

4. Pressão Atmosférica

- Desde julho de 1957, um barômetro de mercúrio de cuba fixa tipo Kew (Fuess, modelo 11a, No.1010) instalado numa das salas do terraço da Estação ("sala do observador") é empregado para observação da pressão atmosférica à altitude de 799,2 metros, a cada hora entre 07h e 24h. Registros de pressão atmosférica também são disponíveis, no mesmo local, a partir de um microbarógrafo dotado de 15 cápsulas aneróides (Fuess, modelo 78m, No. C-2843), com rotação diária desde abril de 1962. Estes registros permitem a estimativa de valores horários de pressão atmosférica entre 01h e 06h. Encontra-se instalado nesta mesma sala um barógrafo dotado de 6 cápsulas aneróides (Lambrecht, modelo L-296, No. 55036), com rotação semanal desde julho de 1957. Registros deste último tipo são empregados na análise de variações de pressão atmosférica ao longo de períodos de vários dias.

5. Temperatura do Ar

- Desde julho de 1968, observações horárias da temperatura do ar entre 07h e 24h são efetuadas com a leitura do capilar de mercúrio que constitui o bulbo seco de um psicrômetro de aspiração tipo Assmann com motor elétrico (Fuess, modelo 32e, No. D-3727). Registros de temperatura do ar são disponíveis a partir de um termógrafo de anel bimetalico (Fuess, modelo 79, No. F-2243), com rotação diária desde junho de 1979. Estes registros permitem a estimativa de valores horários entre 01h e 06h. Valores extremos de temperatura do ar são obtidos a partir de observações efetuadas com um termômetro de máxima com capilar de mercúrio (Fuess) e de um termômetro de mínima com capilar de álcool (Fuess). Estas últimas observações são efetuadas às 07h, 14h, 21h e 24h; no caso do termômetro de máxima, também às 15h. Todos estes instrumentos encontram-se instalados no abrigo principal do cercado meteorológico.

6. Umidade do Ar

- Desde julho de 1968, avaliações horárias de diversos parâmetros relacionados à presença de vapor d'água (temperatura de ponto de orvalho, pressão parcial do vapor d'água e umidade relativa) são obtidas entre 07h e 24h a partir da leitura dos capilares de mercúrio que constituem os bulbos seco e úmido de um psicrômetro de aspiração tipo Assmann com motor elétrico (Fuess, modelo 32e, No. D-3727). A análise destas leituras foi recentemente modificada (ver **UMIDADE DO AR**). Registros de umidade relativa do ar são disponíveis a partir de um higrógrafo dotado de harpa de fio de cabelo (Fuess, modelo 77g, No. 2243), com rotação diária desde julho de 1975. Estes registros permitem a estimativa de valores horários de umidade relativa do ar entre 01h e 06h. Ambos os instrumentos encontram-se instalados no abrigo principal do cercado meteorológico.

7. Temperatura do Solo

- Desde julho de 1957, observações horárias da temperatura do solo às profundidades de 5cm, 10cm, 20cm, 30cm e 40cm são efetuadas entre 07h e 24h com a leitura dos capilares de mercúrio de uma série de geotermômetros (Fuess, modelos 49a/49b). Em janeiro de 1962 foi instalado um termômetro de mercúrio em contato com o nível da superfície (Fuess, modelo 52a). Registros de temperatura às profundidades de 5cm e 10cm são disponíveis a partir de dois geotermógrafos com tubo capilar de mercúrio (Lambrecht, modelo L-256, Nos. 55014 e 55015), com rotação semanal desde janeiro de 1963. Estes registros permitem a estimativa de valores horários entre 01h e 06h. Os elementos sensíveis de todos estes instrumentos encontram-se instalados numa parcela de solo nu, sem vegetação, no cercado meteorológico.

8. Evaporação

- Desde julho de 1957, totais horários de evaporação entre 07h e 24h são deduzidos a partir da leitura da coluna de água de dois evaporímetros tipo Piché, ambos instalados no cercado meteorológico (um no interior do abrigo principal, o outro ao ar livre nas proximidades do pluviógrafo). A diferença entre as leituras efetuadas às 07h e às 24h (na véspera) permite a dedução do total de evaporação durante este período.

9. Precipitação

- Desde julho de 1957, um pluviógrafo de Hellmann (Lambrecht, modelo L-1507, No. 54085) instalado no cercado meteorológico é empregado, *a posteriori*, na obtenção de: (a) totais horários de precipitação entre cada hora inteira, e (b) valores de intensidade de precipitação. Três pluviômetros encontram-se instalados à sua proximidade, sendo um do tipo "Ville de Paris" e dois do tipo "Paulista"; um destes últimos pertence ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do Estado de São Paulo, estando registrado sob o número E-3/35. A diferença entre as leituras efetuadas às 07h, 14h, 21h e 24h com estes pluviômetros permite a dedução do total de precipitação em cada período.

10. Irradiação Solar Global

- Desde janeiro de 1961, a irradiância solar global diária é obtida a partir dos registros obtidos com um actinógrafo bimetálico (Fuess, modelo 58d, No. C-9869) instalado no alto da torre da Estação. Os registros são analisados em termos do valor assumido pela área compreendida entre a linha de registro e a linha obtida por interpolação linear entre os valores mínimos de registro durante as noites anterior e posterior ao período diurno de interesse. O valor desta área é obtido mediante planimetria mecânica, efetuada diversas vezes e por técnicos diferentes. O procedimento empregado para conversão desta área em quantidade de energia radiante à proximidade do solo foi recentemente modificado (ver **IRRADIAÇÃO SOLAR GLOBAL DIÁRIA**).

11. Duração do Brilho Solar

- Desde julho de 1957, totais horários de duração do brilho solar são deduzidos a partir da análise de registros obtidos com um heliógrafo Campbell-Stokes (Lambrecht, modelo L-1603, No. 54003) instalado no alto da torre da Estação. O procedimento para avaliação da insolação relativa diária a partir dos totais de duração do brilho solar foi recentemente modificado (ver **INSOLAÇÃO RELATIVA DIÁRIA**).

UMIDADE DO AR

O procedimento de avaliação de diversos parâmetros relacionados à presença de vapor d'água na atmosfera (temperatura de ponto de orvalho, pressão parcial do vapor d'água e umidade relativa) foi modificado em 1997 no intuito de se eliminar erros sistemáticos.

O procedimento atual pode ser descrito como se segue. A realização de leituras com o barômetro de mercúrio e com o psicrômetro entre 07h e 24h leva à obtenção de valores simultâneos para a pressão atmosférica P (mmHg) e para as temperaturas (do ar) de bulbo seco T e de bulbo úmido T_w (°C). A pressão parcial de saturação do vapor à temperatura de bulbo úmido e_w (mmHg) é obtida aplicando-se a fórmula de Tetens (Saucier, 1955, p.9):

$$e_w = (760 / 1013,25) \cdot 6,11 \cdot 10^{(7,5 \cdot T_w / (T_w + 237,3))}$$

enquanto a fórmula psicrométrica (WMO, 1983, pp.5.7-5.8) leva à obtenção da pressão parcial do vapor e (mmHg):

$$e = e_w - 0,00062 \cdot P \cdot (T - T_w)$$

A pressão parcial de saturação do vapor à temperatura de bulbo seco e_s (mmHg) também é obtida aplicando-se a fórmula de Tetens:

$$e_s = (760 / 1013,25) \cdot 6,11 \cdot 10^{(7,5 \cdot T / (T + 237,3))}$$

levando à obtenção da umidade relativa do ar UR (%):

$$UR = 100 \cdot e / e_s$$

Por fim, a temperatura de ponto de orvalho T_d (°C) é obtida empregando-se a função inversa da fórmula de Tetens, aplicada à pressão parcial do vapor:

$$T_d = \frac{237,3 \cdot \log((1013,25 / 760) \cdot e / 6,11)}{7,5 - \log((1013,25 / 760) \cdot e / 6,11)}$$

Todas estas etapas são seguidas desde 1º de outubro de 1997 na análise em "tempo real" das leituras dos bulbos do psicrômetro (para efeito de atendimento a consultas formuladas via telefone) assim como na organização dos dados atuais e passados nos arquivos "folha" (ver **ACERVO DE DADOS**).

IRRADIAÇÃO SOLAR GLOBAL DIÁRIA

A quantidade de energia radiante que atinge uma superfície plana, por unidades de área e de tempo é denominada irradiância, sendo expressa em W/m^2 no Sistema Internacional de unidades. A integração de irradiâncias sobre um determinado período de tempo é denominada irradiação. A irradiância solar global compreende quantidades de energia radiante provenientes do disco solar aparente bem como de todo o céu situado acima da superfície horizontal de interesse. A irradiação solar global diária envolve a integração, ao longo de todo o período diurno, de valores instantâneos da irradiância solar global. O procedimento de avaliação da irradiação solar global diária incidente à proximidade do solo a partir de registros obtidos com o actinógrafo Fuess 58d foi modificado em 1998, no intuito de se eliminar erros sistemáticos. O procedimento atual é descrito a seguir.

A irradiação solar global diária Q resulta do produto de três quantidades,

$$Q = k \cdot A \cdot f \quad (J/m^2),$$

sendo k um fator de calibração, A a área compreendida entre a linha de registro e a linha obtida por interpolação linear entre os valores mínimos de registro durante as noites anterior e posterior, e f um fator de correção sazonal. O fator k é numericamente igual à irradiação solar global diária por unidade de área integrada entre aquelas linhas e, no procedimento atual, vale

$$k = 1,022 \cdot 14,25$$

sendo $1,022$ um fator adimensional de conversão entre duas escalas radiométricas, a *World Radiometric Reference Scale* (Fröhlich, 1991) atualmente em vigor e a *International Pyrheliometric Scale* (Thekaekara, 1976) à qual o instrumento foi originalmente calibrado em 1960, e $14,25$ o fator de calibração fornecido pelo fabricante, em cal/cm^2 de energia radiante por centímetro quadrado de área integrada. Este fator k é posteriormente modificado, convertendo-se cal/cm^2 em J/m^2 . O fator f na expressão da irradiação solar global diária Q corresponde a uma correção sazonal proposta pelo fabricante do instrumento, que apresenta a seguinte aproximação:

$$f = 0,734 + 0,00641 \cdot ho - 0,000033 \cdot ho \cdot ho \quad (\text{adim.}),$$

sendo ho a elevação solar no instante da passagem meridiana (meio-dia solar), dada por:

$$ho = \text{asin} (\sin \varphi \cdot \sin \delta o + \cos \varphi \cdot \cos \delta o) \cdot 180^\circ / \pi \quad (\text{graus}),$$

sendo φ a latitude do ponto de observação e δo um valor típico assumido pela declinação solar para a data de interesse. Avaliações da irradiação solar global diária são posteriormente submetidas a duas interpretações. A primeira delas procura referir tais avaliações àquelas que seriam efetuadas por um instrumento sensível a uma região mais larga do espectro solar, mais explicitamente por um piranômetro dotado de cúpulas Schott WG295. Valores desta "estimativa piranômetro" Q' são obtidas aplicando-se a seguinte relação:

$$Q' = 7,86 + 1,25 \cdot Q \quad (J/m^2),$$

derivada a partir de observações simultâneas efetuadas entre julho e dezembro de 1976 com o actinógrafo Fuess 58d em uso e um piranômetro espectral Eppley, ambos calibrados em relação à *International Pyrheliometric Scale*. A segunda interpretação efetuada para avaliações de Q ocorre em termos da transmissão global diária da atmosfera, ou seja do quociente entre a irradiação solar global diária observada à proximidade do solo e aquela que seria observada se o instrumento estivesse instalado acima da atmosfera terrestre. Esta última quantidade pode ser expressa como (Paltridge & Platt, 1976, pp. 66-67):

$$Q_o = (1/d)^2 \cdot E_o \cdot (2 \cdot H \cdot \sin \varphi \cdot \sin \delta o + 2 \cdot \cos \varphi \cdot \cos \delta o \cdot \sin H) \cdot 86400^s / 360^\circ \quad (J/m^2),$$

sendo d a distância Terra-Sol em unidades astronômicas para a data de interesse, E_0 o valor da constante solar corrigido às características do instrumento empregado na avaliação de Q , e H o ângulo horário no momento do ocaso solar (por-de-Sol), dado por:

$$H = \arccos(-\tan \varphi \cdot \tan \delta) \quad (\text{adim.}).$$

A constante E_0 na expressão da irradiação solar diária "no topo da atmosfera" Q_0 pode ou não ser adaptado às características espectrais do instrumento empregado na avaliação da irradiação solar global diária Q . No procedimento atual, valores da transmissão global diária da atmosfera são obtidos empregando-se Q' ao invés de Q , e considerando-se na avaliação de Q_0 o valor

$$E_0 = 1367 \text{ W/m}^2,$$

empregado em modelos numéricos de circulação geral concebidos para estudos climáticos (Kiehl et al., 1996) e compatível com observações efetuadas por radiômetros instalados em satélites artificiais (Mecherikunnel, 1996).

Valores típicos para a declinação solar e para o fator de correção da distância Terra-Sol para a data de interesse são obtidos empregando-se as seguintes aproximações polinomiais:

$$\begin{aligned} \delta = & (0,006918 - 0,399912 \cdot \cos \Theta_n + \\ & + 0,070257 \cdot \sin \Theta_n - \\ & - 0,006758 \cdot \cos (2 \cdot \Theta_n) + \\ & + 0,000907 \cdot \sin (2 \cdot \Theta_n) - \\ & - 0,002697 \cdot \cos (3 \cdot \Theta_n) + \\ & + 0,00148 \cdot \sin (3 \cdot \Theta_n)) \cdot 180^\circ / \pi. \end{aligned} \quad (\text{graus})$$

$$\begin{aligned} (1/d)^2 = & 1,000110 + 0,034221 \cdot \cos \Theta_n + \\ & + 0,001280 \cdot \sin \Theta_n - \\ & - 0,000719 \cdot \cos (2 \cdot \Theta_n) + \\ & + 0,000077 \cdot \sin (2 \cdot \Theta_n) \end{aligned} \quad (\text{adim.})$$

$$\Theta_n = 2 \cdot \pi \cdot dn / 365 \quad (\text{adim.}),$$

sendo dn uma variável inteira associada à data de interesse, assumindo o valor zero para o dia primeiro de janeiro, o valor 365 para o dia 31 de dezembro, e – em anos bissextos – o mesmo valor para os dias 28 e 29 de fevereiro. Estas aproximações polinomiais foram propostas no início dos anos 1970, sendo desde então recomendadas em livros-texto de Radiação Atmosférica (Paltridge & Platt, 1976, pp.57-63) e incluídas em modelos numéricos de circulação geral concebidos para estudos climáticos (Davies, 1982; Kiehl et al., 1996).

O procedimento descrito acima foi introduzido paulatinamente ao longo do ano de 1998, sendo desde então seguido na organização de dados atuais e passados nos arquivos "solar" (ver **ACERVO DE DADOS**).

INSOLAÇÃO RELATIVA DIÁRIA

Denominamos insolação diária (ou duração diária do brilho solar) o número de horas entre o nascer e o pôr de Sol ao longo das quais a irradiância solar foi capaz de promover a queima da fita de papel concebida para o heliógrafo. A insolação relativa diária constitui o quociente entre a insolação diária e seu respectivo limite teórico, avaliado a partir de informações pertinentes à posição aparente do disco solar e à localização geográfica do ponto de observação.

O procedimento de avaliação deste limite foi modificado em 1998, no intuito de se eliminar erros sistemáticos. Os efeitos da refração atmosférica foram desprezados, e a duração teórica do brilho solar N (em horas) passou a ser avaliada como:

$$N = 2 \cdot \arccos(-\tan \varphi \cdot \tan \delta) \cdot 12^h / \pi,$$

sendo φ a latitude do ponto de observação e δ um valor típico assumido pela declinação solar para a data de interesse, obtido mediante uma aproximação polinomial de uso freqüente na comunidade meteorológica (ver **IRRADIAÇÃO SOLAR GLOBAL DIÁRIA**).

O procedimento descrito acima foi introduzido paulatinamente ao longo do ano de 1998, sendo desde então seguido na organização de dados atuais e passados nos arquivos "solar" (ver **ACERVO DE DADOS**).

ACERVO DE DADOS

O ano de 1997 foi marcado pelo início do processo de digitalização de todo o acervo de dados sob a forma de arquivos Microsoft EXCEL (¹). Frações importantes deste acervo foram sujeitas no passado a processos similares mas envolvendo formas de arquivamento que caíram em desuso, ainda numa época anterior ao surgimento das facilidades oferecidas pelos meios atuais de transferência de informação. A digitalização do acervo teve continuidade durante o ano de 1999; como tem sido feito até aqui, cada etapa (redução, digitação, verificação) envolve a participação de um membro diferente do corpo técnico.

A presente forma de organização se baseia sobre quatro diferentes tipos de arquivos (ver Tabela 1). Todos os dados correspondentes aos anos de 1996-1999 e 2000 (até os dias atuais) já se encontram organizados sob tal forma. Os dados coletados no presente são tratados o mais cedo possível, garantindo-se com isto a atualidade do acervo com vistas ao atendimento de consultas formuladas por instituições públicas e privadas. Os dados anteriores a 1º de janeiro de 1996 têm sido paulatinamente tratados, buscando-se a organização de todo o acervo sob uma forma única de arquivamento (ver Tabela 2).

Toda a série histórica de precipitação encontra-se disponível em arquivos “chuva”. Cada arquivo contém 12 páginas mensais contendo, dia a dia, os valores horários de altura (em milímetros de chuva) e de duração (estimativa do período com chuva em minutos). Em cada página mensal são também indicados os totais diários e mensais, bem como uma comparação entre estes últimos e nossos valores médios sobre o período 1933-1972. Cada arquivo contém ainda uma décima terceira página, que resume os totais diários.

Os arquivos “solar” reúnem informações previamente organizadas nos arquivos “actino” e “helio”, já levando-se em conta procedimentos revistos em 1998 (ver **IRRADIAÇÃO SOLAR GLOBAL DIÁRIA e INSOLAÇÃO RELATIVA DIÁRIA**). A diagramação das páginas mensais dos arquivos “solar” (ver Tabela 3) permite a comparação direta entre diversas quantidades, seja decorrentes da análise de registros, seja avaliadas teoricamente para condições ideais. Além destas páginas mensais, os arquivos “solar” contém quatro outras páginas contendo valores diários e respectivos valores mensais (a) da estimativa da irradiação solar global diária que seria medida com um piranômetro instalado à superfície (em MJ/m²), (b) da transmissão global da atmosfera (em %), (c) da duração diária do brilho solar (em horas) e (d) da insolação relativa (em %).

Os arquivos “vento” reúnem diversas informações extraídas do anemograma diário. O grau de detalhamento alcançado pode ser apreciado na diagramação das páginas mensais destes arquivos (ver Tabela 4). Nestas páginas são apresentadas as seguintes informações relativas ao vento horizontal:

- dia a dia, entre cada hora inteira – direção predominante e velocidade média (em quilômetros percorridos numa hora por uma parcela de ar imaginária);
- dia a dia – direção predominante diária, ou seja aquela que se mostrou a mais freqüente ao longo do dia, prevalecendo aquela com maior velocidade média em caso de empate;
- dia a dia – velocidade média diária, reunindo-se todas as direções;
- dia a dia – máximo valor diário da velocidade média horária, reunindo-se todas as direções;
- dia a dia – velocidade instantânea (em metros por segundo) associada à rajada máxima diária, e respectiva direção;
- para o mês – direção predominante, ou seja aquela que se mostrou a mais freqüente ao longo do mês, prevalecendo aquela com maior velocidade média em caso de empate;
- para o mês – velocidade média mensal, reunindo-se todas as direções;
- para o mês – máximo valor mensal da velocidade média horária, reunindo-se todas as direções;
- para o mês – velocidade instantânea associada à rajada máxima mensal, e respectiva direção.

¹ A menção de marcas e produtos é aqui efetuada unicamente para comodidade do leitor, e não deve ser encarada como forma de publicidade. Outras planilhas eletrônicas poderiam, em princípio, ter sido escolhidas de forma a atender nossos objetivos de portabilidade e de facilidade no atendimento a usuários.

Os arquivos “folha” reúnem informações sobre todos os parâmetros que não estão organizados nos arquivos “chuva”, “solar” e “vento”, já levando-se em conta procedimento revisto em 1997 para análise das leituras do psicrômetro (ver **UMIDADE DO AR**). A diagramação das páginas diárias dos arquivos “folha” é em grande parte compatível com a atual folha de observação, facilitando as etapas de digitação e verificação de dados. Esta diagramação (ver Tabela 5) torna evidente a continuidade dia a dia, para os valores horários de pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa do ar. Além destas páginas diárias, os arquivos “folha” contém 19 outras páginas, resumindo as seguintes informações:

- dia a dia, hora a hora – pressão atmosférica; temperatura do ar; e umidade relativa do ar;
- dia a dia, hora a hora entre 07h e 24h – visibilidade horizontal; tipo de nuvens baixas, médias e altas; quantidade de nuvens baixas, médias e altas; cobertura total de nuvens; temperatura da superfície do solo; e temperatura do solo a 5, 10, 20, 30 e 40 centímetros de profundidade;
- dia a dia – todas as leituras efetuadas com os termômetros de máxima e de mínima (temperatura do ar); todas as leituras efetuadas com os três pluviômetros e com o pluviógrafo (07, 14, 21 e 24h); e totais diários de evaporação.

RESUMO – ANO DE 1999

As tabelas a seguir resumem o comportamento de diversos parâmetros ao longo do ano de 1999. Tabelas semelhantes poderiam ser preparadas para os demais parâmetros. Informações com maior detalhamento (por exemplo, valores horários) podem ser obtidas mediante solicitação.

A Tabela 6 apresenta valores médios diários da pressão atmosférica (sala do observador) obtidos a partir de 24 valores horários. Estes valores horários são deduzidos seja a partir da leitura do barômetro (07h – 24h), seja da redução do registro do microbarógrafo (00h – 07h). Eventuais discrepâncias entre os valores provenientes dos dois instrumentos às 00h e às 07h são linearmente distribuídas entre estes dois horários, de forma a estimar valores que seriam obtidos caso houvessem observações diretas do barômetro.

A Tabela 7 apresenta valores médios diários da temperatura do ar (abrigo principal do cercado meteorológico) obtidos a partir de 24 valores horários. Estes valores horários são deduzidos seja a partir da leitura do bulbo seco do psicrômetro (07h – 24h), seja da redução do registro do termógrafo (00h – 07h). Discrepâncias entre os valores provenientes dos dois instrumentos às 00h e às 07h são linearmente distribuídas entre estes dois horários, de forma a estimar valores que seriam obtidos caso houvessem observações diretas do psicrômetro.

As Tabelas 8 e 9 apresentam valores extremos diários da temperatura do ar, obtidos a partir de diversas leituras efetuadas com os termômetros de mínima e de máxima ao longo de cada dia.

A Tabela 10 apresenta valores médios diários da umidade relativa do ar (abrigo principal do cercado meteorológico) obtidos a partir de 24 valores horários. Estes valores horários são deduzidos seja a partir da leitura do psicrômetro (07h – 24h), seja da redução do registro do higrógrafo (00h – 07h). Discrepâncias entre os valores provenientes dos dois instrumentos às 00h e às 07h são linearmente distribuídas entre estes dois horários, de forma a estimar valores que seriam obtidos caso houvessem observações diretas do psicrômetro.

A Tabela 11 apresenta valores mínimos diários da umidade relativa do ar identificados entre os próprios 24 valores horários deduzidos para cada dia que proporcionam os valores médios presentes na tabela anterior.

As Tabelas 12 e 13 apresentam valores diários para a velocidade média e para a direção predominante do vento (alto da torre da Estação), obtidos a partir da redução do registro do anemógrafo. A velocidade média diária consiste no número de “quilômetros percorridos” associados ao movimento de uma parcela de ar imaginária, já reunindo-se todas as direções, dividido por 24. A direção predominante diária é identificada como a mais freqüente entre as 24 direções horárias: caso uma ou mais destas apresentem a mesma freqüência, identifica-se aquela que corresponde ao maior número de “quilômetros percorridos” ao longo do dia.

A Tabela 14 apresenta totais diários de precipitação (cercado meteorológico) obtidos a partir da redução do registro do pluviógrafo. A parte inferior desta tabela compara os resultados correspondentes ao ano de 1999 com os respectivos valores médios sobre o período 1933-1999.

As Figuras 1 e 3 comparam, mês a mês, os valores mínimos e máximos para a temperatura do ar ao longo dos anos de 1998 e 1999 com os respectivos mínimos e máximos absolutos para o período 1933-1999. As Figuras 2 e 4 apresentam estes mesmos valores extremos e o respectivo ano de ocorrência. A Figura 5 compara, mês a mês, os valores médios para a temperatura do ar ao longo dos anos de 1998 e 1999. As Figuras 6 e 7 comparam, mês a mês, o número de dias de ocorrência de nevoeiro e de garoa (chuvisco leve) ao longo dos anos de 1998 e 1999 com os respectivos valores médios para o período 1933-1999. A Figura 8 compara, mês a mês, os totais mensais de precipitação ao longo de 1998 e 1999 com os respectivos valores médios para o período 1933-1999. Estes valores médios são comparados, na Figura 9, com os respectivos máximos absolutos observados no mesmo período para os totais mensais de precipitação. A gradativa digitalização do acervo de dados permitirá no futuro próximo a elaboração de outros diagramas sobre o comportamento destas e de outras variáveis atmosféricas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Davies, R. – 1982 – “Documentation of the Solar Radiation Parameterization in the GLAS Climate Model”. NASA Tech. Memo. No.83961, 57pp., Goddard Space Flight Center, Greenbelt.
- Fröhlich, C. – 1991 – History of solar radiometry and the World Radiometric Reference. *Metrologia*, 28: 111-115.
- Kiehl, J.T., J.J. Hack, G.B. Bonan, B.A. Boville, B.P. Briegleb, D.L. Williamson & P.J. Rasch – 1996 – “Description of the NCAR Community Climate Model (CCM3)”. Publ. NCAR/TN-420+STR, 152pp., National Center for Atmospheric Research, Boulder.
- Mecherikunnel, A.T. – 1996 – Solar total irradiance observations from spacecraft: 1992-1993. *Journal of Geophysical Research*, 101(A8): 17073-17079.
- Paltridge, G.W. & Platt, C.M.R. – 1976 – “Radiative Processes in Meteorology and Climatology”. Elsevier.
- dos Santos, P.M. – 1964 – “O Serviço Meteorológico do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo”. IAG-USP, São Paulo (re-impreso em 1998).
- Saucier, W.J. – 1955 – “Principles of Meteorological Analysis”. University of Chicago Press.
- Thekaekara, M.P. – 1976 – Solar radiation measurement: techniques and instrumentation. *Solar Energy*, 18: 309-325.
- WMO – 1994 – “Guide to Hydrological Practices (4th Edition)”. Geneva, World Meteorological Organization, publicação WMO No. 168.
- WMO – 1996 – “Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (6th Edition)”. Geneva, World Meteorological Organization, publicação WMO No. 8.

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Arquivos utilizados na organização do acervo de dados.

Arquivos	principais parâmetros
“chuva”, anual “folha”, mensal	<ul style="list-style-type: none"> • totais horários de precipitação • valores horários de pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade do ar • valores horários (entre 07h e 24h) de visibilidade horizontal; tipo e quantidade de nuvens baixas, médias e altas; direção predominante e velocidade média do vento horizontal; temperatura do solo; e evaporação • totais de precipitação e valores extremos de temperatura do ar correspondentes a diversos períodos do dia
“solar” (de radiação <u>solar</u>), anual	<ul style="list-style-type: none"> • totais diários de irradiação solar global, seus respectivos valores que seriam observados por um piranômetro, e estimativas da transmissão global da atmosfera • totais horários de duração do brilho solar, e estimativas da insolação relativa diária
“vento”, mensal	<ul style="list-style-type: none"> • direção predominante e velocidade média do vento entre cada hora inteira • rajada máxima diária (direção e velocidade)

Tabela 2. Situação em que se encontra a digitalização do acervo de dados, e respectivos arquivos. 01/2000 indica o mês de janeiro do ano de 2000.

Variáveis	Periodo de observação	Periodo já digitalizado (tipo de arquivo)
visibilidade horizontal	07/1957 – hoje	01/1993 – ontem (folha)
nebulosidade	01/1933 – hoje	01/1993 – ontem (folha)
vento horizontal	01/1933 – hoje	01/1990 – 12/1999 (vento), 01/1993 – ontem (folha)
pressão atmosférica	01/1933 – hoje	01/1993 – ontem (folha)
temperatura do ar	01/1933 – hoje	01/1934 – 12/1935, 01/1993 – ontem (folha)
umidade do ar	01/1933 – hoje	01/1993 – ontem (folha)
temperatura do solo	07/1957 – hoje	01/1996 – ontem (folha)
evaporação	01/1933 – hoje	01/1993 – ontem (folha)
precipitação	01/1933 – hoje	01/1933 – 12/1999 (chuva), 01/1993 – ontem (folha)
irradiação solar global	01/1961 – hoje	01/1990 – 12/1999 (solar)
duração do brilho solar	01/1933 – hoje	01/1938 – 12/1999 (solar)

Tabelas 6 e 7. Valores médios diários de pressão atmosférica (reduzida à temperatura de 0° Celsius e à gravidade normal) e de temperatura do ar para o ano de 1999.

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MÉDIAS DIÁRIAS DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA (hPa=mb) - 1999

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MÉDIAS MENSIS
MÊS																																
JAN.	921.0	919.2	920.1	919.4	917.5	920.9	923.1	922.7	924.5	925.8	925.7	925.0	924.5	922.2	920.8	923.4	925.8	925.8	925.1	924.7	925.3	926.3	925.8	924.8	923.4	921.6	921.0	920.3	919.8	920.7	921.9	922.8
FEV.	922.0	922.1	924.6	924.6	924.1	924.4	924.8	925.9	924.3	922.4	922.5	924.8	924.2	925.3	926.7	925.3	923.8	923.8	924.4	925.4	925.2	924.8	923.1	922.0	920.9	922.3	922.6	921.1				923.8
MAR.	920.6	921.8	922.4	921.7	920.9	920.7	921.3	922.9	923.0	921.9	922.6	923.8	925.1	926.3	926.2	925.6	925.3	924.6	924.3	923.7	924.4	926.1	925.4	923.7	924.2	925.8	924.5	921.4	921.7	924.2	927.7	923.7
ABR.	927.9	927.1	928.3	928.4	927.4	926.9	927.3	927.3	928.8	930.3	930.1	927.6	925.6	924.8	925.0	922.8	925.6	928.1	928.3	927.4	927.9	929.7	930.1	928.2	927.4	927.8	928.8	928.7	927.7			927.6
MAI.	930.6	931.1	929.3	927.1	924.7	921.0	923.6	927.8	929.8	929.9	927.7	925.9	928.5	931.7	932.1	929.8	927.7	927.0	925.0	924.5	927.3	928.3	927.1	927.3	929.4	925.6	927.4	931.2	925.8	922.9	927.3	927.6
JUN.	928.6	928.9	927.3	927.9	928.2	929.6	930.8	931.6	930.7	927.3	928.7	929.8	930.0	928.7	925.1	926.7	927.5	925.4	925.2	925.0	924.4	925.4	926.3	926.2	927.3	930.7	928.2	925.0	922.0	927.8		927.6
JUL.	930.1	926.9	924.6	927.9	933.3	933.1	931.0	930.4	931.6	932.4	933.6	934.2	933.9	931.6	925.7	928.7	930.5	932.0	929.9	926.9	927.6	930.9	931.2	930.8	930.6	929.4	929.4	932.2	930.7	928.9	931.9	930.4
AGO.	931.8	931.1	931.8	931.4	929.6	928.6	927.7	930.3	930.1	928.6	928.1	926.5	924.1	928.6	934.7	937.1	934.6	931.8	933.3	933.5	932.0	930.6	930.9	932.2	931.6	928.3	927.9	926.7	927.4	929.2	927.6	930.2
SET.	926.4	925.5	925.6	926.3	925.1	922.8	921.3	921.1	925.5	928.5	929.0	925.6	924.5	921.6	923.8	929.3	930.7	929.2	928.3	930.0	927.4	928.2	930.8	930.8	928.4	926.4	928.1	925.4	923.2	924.8		926.5
OUT.	920.5	923.0	931.3	934.2	933.1	931.3	928.4	923.9	924.5	928.4	929.7	930.1	928.0	926.7	924.4	921.8	921.2	925.2	928.4	927.0	924.3	924.6	929.0	928.7	926.8	924.2	922.7	924.1	926.8	930.2	930.2	926.9
NOV.	927.4	926.0	924.9	922.7	918.4	921.9	922.4	923.0	927.4	930.5	927.7	924.5	924.9	925.3	926.8	927.9	927.9	925.4	922.1	920.0	920.2	921.6	920.4	918.5	919.1	920.2	920.1	922.2	924.3	927.0		923.7
DEZ.	927.6	926.0	922.5	920.1	921.1	922.4	925.2	925.6	926.7	927.1	925.5	924.7	920.3	916.6	915.1	915.0	919.6	921.8	921.2	921.5	922.5	921.0	906.7	926.5	928.2	927.8	924.6	922.9	922.0	920.1	918.3	922.1

MÉDIAS DIÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR (Celsius) - 1999

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MÉDIAS MENSIS
MÊS																																
JAN.	22.3	21.7	22.8	23.9	23.3	19.7	19.4	21.6	22.0	22.3	21.7	20.6	21.0	22.0	21.5	22.9	23.1	24.9	26.9	27.5	25.4	24.4	24.3	24.1	24.2	23.9	22.7	23.2	24.8	24.1	22.9	23.1
FEV.	22.7	23.5	23.1	23.3	23.6	23.6	25.3	23.1	22.4	21.9	22.6	22.1	23.2	24.2	22.7	23.7	24.9	23.5	22.7	22.2	22.9	20.8	22.1	22.7	22.4	21.8	22.2	22.9				22.9
MAR.	21.2	22.2	22.3	21.9	21.9	22.3	22.9	23.5	24.0	24.5	22.0	19.6	19.5	18.1	20.1	21.0	21.6	21.8	22.1	23.3	24.1	22.7	21.0	22.2	23.9	23.1	23.6	26.1	25.9	24.1	21.9	22.4
ABR.	23.4	24.8	23.7	22.4	23.1	22.4	21.2	19.7	18.6	17.9	18.6	20.3	21.3	21.2	21.1	19.3	15.2	13.1	14.7	17.9	18.6	18.5	18.2	17.4	17.6	17.1	17.0	17.8	18.4	19.0		19.3
MAI.	18.5	18.7	18.5	19.5	20.6	20.3	18.0	16.7	17.0	17.1	18.0	18.5	14.5	13.9	14.6	14.7	15.9	16.5	18.1	13.6	13.1	12.8	13.0	14.8	15.1	16.5	19.5	16.7	21.1	16.2	10.8	16.5
JUN.	13.3	14.4	17.6	15.0	14.6	13.1	13.7	16.0	18.0	18.6	14.9	17.6	14.8	14.3	15.7	16.4	15.1	15.0	14.6	14.4	15.5	14.5	14.5	15.0	18.0	16.6	17.7	18.8	19.8	14.2		15.7
JUL.	13.8	16.8	20.7	16.5	12.4	14.1	15.0	15.1	13.6	14.1	14.9	14.0	14.5	17.1	18.9	19.0	17.4	15.4	18.0	21.4	19.1	13.5	14.9	17.2	17.4	18.1	19.7	15.5	17.3	19.1	11.3	16.3
AGO.	13.4	15.3	13.9	15.5	15.8	17.7	19.9	14.1	15.1	17.7	18.3	18.7	18.8	11.4	7.1	10.1	12.1	14.3	15.1	16.7	18.3	19.7	16.7	16.1	18.0	19.5	18.8	18.8	19.9	19.4	21.8	16.4
SET.	22.2	21.9	21.0	20.6	18.8	20.5	24.8	25.0	17.6	13.8	14.1	15.2	16.9	19.2	17.6	14.8	15.8	17.4	17.2	17.4	18.1	15.0	12.0	12.5	14.3	17.1	16.3	19.8	18.6	16.8		17.7
OUT.	23.5	18.2	12.7	11.5	13.6	15.5	17.4	19.7	17.9	15.2	15.0	16.5	19.1	19.6	22.5	19.7	18.9	17.9	16.4	16.2	16.1	17.7	16.7	15.9	16.0	16.4	17.9	18.7	18.8	17.8	15.7	17.2
NOV.	16.6	19.0	22.1	24.9	21.6	16.1	17.4	22.0	15.1	12.3	15.0	16.4	16.4	17.0	15.3	15.6	15.6	15.8	16.4	18.5	19.2	19.3	20.5	21.6	23.3	20.6	21.8	18.6	18.8	18.3		18.4
DEZ.	20.2	21.1	23.0	23.2	23.8	21.3	19.5	20.8	20.6	19.7	18.9	18.8	19.9	21.3	24.2	23.3	21.3	20.5	23.0	22.3	22.1	24.4	20.4	20.3	21.3	22.7	22.6	22.5	22.1	23.5	23.9	21.7

Tabelas 8 e 9. Valores mínimos e máximos de temperatura do ar para o ano de 1999

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MÍNIMAS DIÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR (Celsius) - 1999

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MÍNIMAS MENSAIS
MÊS																																
JAN.	19,6	19,6	19,7	18,4	20,6	18,2	17,8	18,9	19,6	20,1	20,1	18,2	17,6	19,2	18,8	20,1	19,5	20,3	19,8	20,7	20,4	20,1	21,0	19,1	20,4	19,9	19,6	18,4	20,6	20,6	20,6	17,6
FEV.	20,0	19,5	19,7	19,5	19,6	20,0	17,9	20,0	20,2	19,4	19,2	18,8	19,6	19,3	19,4	19,2	19,9	20,2	20,2	19,9	19,6	18,3	18,1	18,2	19,7	18,4	19,7	19,6				17,9
MAR.	18,2	18,6	17,4	17,8	18,4	19,0	18,3	19,4	19,1	20,3	20,0	18,0	16,3	14,9	15,8	16,3	17,5	16,8	16,7	17,6	18,0	20,0	19,0	18,3	19,0	19,3	19,1	19,7	22,3	19,5	19,4	14,9
ABR.	20,6	20,7	20,6	20,3	18,7	19,6	16,5	15,7	16,5	15,4	14,3	14,8	17,3	17,1	17,1	17,2	9,4	5,2	7,3	13,1	15,0	17,0	15,0	11,9	13,8	11,9	14,6	15,3	13,8	13,7		5,2
MAI.	14,0	14,4	14,5	14,0	14,2	12,4	14,8	13,8	13,7	13,6	12,9	13,6	12,3	11,4	11,7	9,6	10,5	9,8	11,9	9,2	9,0	7,8	8,4	7,6	12,4	11,8	14,8	15,4	15,2	9,2	8,0	7,6
JUN.	7,4	10,0	12,8	11,8	13,1	11,5	11,2	13,8	14,2	13,0	13,1	13,5	12,1	13,0	13,8	12,8	10,9	11,2	11,2	13,2	12,1	10,2	10,6	9,6	11,8	13,0	13,1	12,2	13,2	10,2	7,4	
JUL.	10,6	12,2	14,0	12,9	11,6	11,5	13,4	12,1	11,1	9,7	12,0	9,3	8,5	10,7	12,8	12,3	13,5	13,9	14,3	14,2	13,2	12,2	11,8	14,0	12,6	10,8	13,7	13,0	13,2	13,4	13,4	8,5
AGO.	10,6	11,6	9,6	10,8	12,0	10,8	10,4	11,7	11,8	11,7	9,8	10,2	11,6	6,2	5,2	6,5	9,0	10,3	8,6	12,2	13,0	13,0	12,8	11,3	10,6	9,8	14,1	14,4	13,2	14,5	14,2	5,2
SET.	13,8	12,7	13,6	12,4	14,4	14,1	16,3	18,3	15,4	12,4	12,0	13,6	10,8	15,2	13,4	11,6	12,8	13,8	12,0	13,6	14,0	12,8	10,0	9,1	9,5	9,2	9,9	13,2	13,9	13,0		9,1
OUT.	15,5	13,0	11,0	10,0	11,0	11,8	13,6	15,3	13,2	12,8	12,8	13,4	14,7	14,6	12,9	17,9	17,1	13,6	14,8	14,6	14,5	14,0	13,4	11,2	13,4	14,4	14,4	13,6	13,5	15,2	12,1	10,0
NOV.	10,8	13,3	15,3	16,7	15,4	13,0	11,7	13,4	12,5	11,4	11,6	14,2	14,6	14,5	12,7	11,4	10,2	12,6	13,6	14,6	14,9	13,7	13,7	15,8	15,6	17,4	16,5	14,6	14,6	15,9		10,2
DEZ.	15,7	16,6	18,2	18,9	17,1	16,4	17,9	18,5	17,7	17,5	17,6	17,2	17,4	17,2	19,2	18,0	15,8	15,4	14,9	15,4	17,0	17,4	14,9	16,8	18,1	18,5	18,2	17,6	16,1	16,8	20,0	14,9

MÁXIMAS DIÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR (Celsius) - 1999

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MÁXIMAS MENSAIS
MÊS																																
JAN.	29,4	24,6	28,0	29,1	28,5	20,9	21,9	28,2	27,6	27,4	26,6	26,3	24,5	28,6	24,7	27,7	28,6	33,0	35,4	35,1	32,6	30,1	30,2	29,7	31,2	30,9	28,2	29,6	30,7	29,5	27,5	35,4
FEV.	28,0	31,8	27,7	30,2	28,9	29,4	32,3	27,0	26,5	26,4	28,8	26,9	30,0	31,0	27,4	29,0	31,3	29,8	27,7	27,4	28,6	26,5	30,6	30,2	29,1	27,8	27,7	29,2				32,3
MAR.	29,0	28,9	28,8	26,4	27,6	27,7	28,7	28,8	31,7	32,0	26,0	22,6	23,8	20,6	26,1	27,0	27,1	28,0	28,9	32,3	31,8	28,8	24,7	27,5	31,6	30,0	32,3	32,5	32,7	29,8	26,3	32,7
ABR.	28,5	32,2	29,3	26,4	29,4	27,6	26,9	24,8	21,5	21,4	25,5	27,5	27,1	29,1	26,0	22,6	20,7	22,4	26,0	28,0	24,4	22,0	23,8	24,3	23,7	23,4	21,8	22,6	25,2	25,9		32,2
MAI.	25,2	24,6	26,5	28,6	28,6	24,1	23,2	20,7	21,5	23,1	24,6	24,8	16,2	18,8	19,4	22,1	24,0	23,8	24,6	19,4	18,2	19,2	21,6	23,2	20,7	22,7	26,1	18,4	28,2	21,1	18,4	28,6
JUN.	21,2	21,3	26,1	18,6	17,0	14,6	17,0	19,1	24,1	24,2	17,5	25,2	18,7	15,9	20,0	21,6	22,3	23,4	18,4	15,2	20,4	19,2	21,1	23,6	26,4	22,6	25,9	26,4	26,8	26,1		26,8
JUL.	19,7	25,4	26,6	20,5	13,2	16,0	16,0	19,8	18,0	19,2	19,0	21,5	21,7	23,8	27,4	27,5	27,2	17,1	25,6	28,5	25,7	16,6	20,6	24,5	26,1	27,4	28,3	17,0	24,8	27,5	27,5	28,5
AGO.	19,1	23,6	20,3	22,0	23,9	27,2	28,3	18,8	22,7	28,4	29,6	29,3	29,4	15,6	10,2	14,8	18,0	22,6	22,4	25,2	27,7	28,1	24,5	24,4	27,5	29,9	29,1	30,1	30,1	27,7	32,2	32,2
SET.	32,3	32,1	31,6	31,3	28,1	29,0	33,8	30,6	21,2	17,2	15,5	17,0	23,6	28,4	19,6	20,6	20,6	24,6	27,5	22,9	25,5	18,8	16,6	17,8	23,8	29,3	23,7	30,0	30,5	22,5		33,8
OUT.	33,4	23,4	14,2	12,2	17,1	22,5	24,4	24,8	24,6	19,0	18,8	21,5	28,7	31,4	32,3	23,0	20,7	20,6	18,0	18,7	20,7	22,7	21,5	21,7	19,6	19,5	24,0	25,9	25,9	25,9	25,9	33,4
NOV.	23,3	28,3	30,3	31,2	25,5	20,6	24,6	32,7	17,8	13,2	19,7	21,2	17,7	20,9	18,2	21,1	21,5	22,3	22,3	27,2	25,5	28,5	30,7	30,3	32,0	25,8	29,7	24,7	24,4	22,5		32,7
DEZ.	25,8	28,9	30,7	29,5	31,8	26,8	23,5	27,4	24,4	22,3	20,9	21,7	23,2	25,9	29,6	30,5	28,1	26,6	31,6	30,5	29,2	33,1	28,9	24,6	26,8	29,8	29,9	29,0	29,5	33,1	31,8	33,1

Tabelas 10 e 11. Valores médios e mínimos diários de umidade relativa do ar para o ano de 1999.

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MÉDIAS DIÁRIAS DE UMIDADE RELATIVA DO AR (%) - 1999

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MÉDIAS MENSAIS
MÊS																																
JAN.	87,2	91,3	81,9	79,5	86,0	96,3	95,5	91,3	90,9	89,6	90,6	88,1	87,1	86,7	87,7	84,9	85,1	79,3	70,1	65,2	77,5	81,2	79,7	78,6	79,6	83,4	84,2	83,4	75,0	80,0	84,1	83,9
FEV.	86,9	81,0	81,1	83,3	83,6	82,0	67,3	79,3	84,8	90,8	86,4	83,6	79,6	73,7	84,1	82,7	73,5	79,2	84,4	87,7	85,0	90,4	84,1	81,3	85,0	87,9	86,8	83,2				82,8
MAR.	87,6	85,5	80,9	78,5	79,5	81,0	78,7	77,6	79,9	80,8	87,8	89,4	80,8	82,1	77,9	79,4	77,7	76,7	75,4	75,3	72,7	81,0	88,1	81,7	77,8	80,0	79,3	67,6	69,2	77,3	85,7	79,8
ABR.	79,9	76,8	82,7	79,9	79,1	81,2	75,6	87,8	91,0	81,0	78,0	74,4	75,7	82,5	82,9	85,4	71,6	65,4	76,4	77,4	82,9	87,6	79,5	79,8	78,2	78,9	86,0	82,7	79,3	77,1		79,9
MAI.	81,1	79,7	80,5	74,6	68,8	73,9	82,5	76,1	77,9	77,1	74,9	79,8	91,1	78,6	79,2	80,4	74,8	76,8	71,9	64,6	78,6	80,4	84,4	73,7	87,9	79,2	74,9	92,6	70,8	68,4	93,6	78,4
JUN.	82,9	86,3	74,7	89,0	93,5	95,4	92,1	90,0	78,2	74,9	91,1	78,9	90,6	95,5	82,9	84,3	83,9	87,7	89,3	96,6	80,2	84,8	87,5	82,2	74,2	84,1	75,5	69,7	64,9	83,4		84,1
JUL.	80,6	78,7	66,8	87,1	95,9	92,1	95,9	95,3	84,2	87,7	86,2	79,9	79,3	74,9	79,6	74,5	84,7	93,0	85,8	61,4	71,1	91,3	86,3	81,4	74,8	69,2	71,7	90,4	83,6	75,2	89,5	82,2
AGO.	85,0	86,3	77,9	80,0	80,8	67,5	57,3	87,7	82,1	70,2	63,7	58,7	69,0	91,5	83,7	81,9	79,2	77,2	81,7	77,8	68,5	62,5	77,3	78,1	65,5	55,2	75,7	78,3	74,7	76,0	58,2	74,5
SET.	48,5	51,6	57,2	64,4	76,5	68,8	51,6	53,3	90,5	93,7	91,4	91,0	85,6	84,5	89,1	80,7	84,1	81,7	81,2	85,8	85,4	88,3	85,9	75,6	74,8	68,7	72,5	72,4	82,5	86,0		76,8
OUT.	66,9	86,5	95,0	95,0	83,9	80,0	80,6	83,7	77,0	85,0	87,4	84,5	78,7	78,8	67,7	84,9	94,1	89,1	92,8	90,3	89,0	77,4	74,1	76,1	82,7	84,0	84,6	81,5	82,3	85,3	78,3	83,1
NOV.	73,8	73,0	63,3	52,4	73,4	82,0	83,1	72,9	94,4	91,8	85,7	91,9	95,0	83,8	86,7	78,7	76,5	78,5	80,8	81,3	81,5	80,7	72,7	72,3	59,2	75,9	65,9	80,3	78,9	83,4		78,3
DEZ.	77,1	75,7	73,4	73,6	63,5	76,9	91,1	89,0	89,4	89,9	92,5	90,5	86,9	86,6	63,9	49,1	70,0	76,9	64,8	69,3	75,7	70,3	80,9	80,1	80,7	80,1	82,7	79,0	78,8	74,7	77,2	77,2

MÍNIMAS DIÁRIAS DE UMIDADE RELATIVA DO AR (%) - 1999

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MÍNIMAS MENSAIS
MÊS																																
JAN.	53	79	57	59	65	95	90	65	66	73	74	63	74	60	71	60	61	48	35	33	41	57	55	59	51	55	59	53	54	59	69	33
FEV.	67	49	63	61	58	58	44	60	67	72	65	67	57	54	74	57	49	52	67	65	60	70	48	52	45	64	69	57				44
MAR.	56	54	52	64	66	63	52	55	48	51	72	77	60	65	58	58	58	51	41	38	41	55	67	56	49	55	40	42	45	55	69	38
ABR.	62	43	62	65	56	65	49	72	82	72	53	47	51	49	49	71	31	32	29	37	60	77	57	55	55	49	67	65	45	39		29
MAI.	57	55	45	41	38	58	63	55	54	49	45	49	85	55	59	42	34	43	42	41	55	49	49	39	61	60	50	85	44	36	87	34
JUN.	49	58	36	73	88	93	76	76	58	50	85	42	73	87	49	55	53	52	70	95	55	60	61	43	41	54	40	40	39	71		36
JUL.	60	49	46	59	94	84	91	83	67	72	77	43	48	41	49	42	43	89	57	32	45	82	64	38	36	34	35	84	52	39	82	32
AGO.	65	52	56	55	45	34	29	59	55	21	26	26	25	82	67	60	49	45	52	39	33	31	51	40	25	21	32	29	28	42	23	21
SET.	21	21	19	20	26	41	24	30	72	89	87	82	64	49	75	55	64	58	41	66	57	71	70	52	38	25	40	30	29	63		19
OUT.	29	63	89	88	69	55	57	64	48	69	72	70	47	30	34	61	89	78	86	79	75	56	53	38	65	72	61	51	58	70	58	29
NOV.	43	36	34	33	53	68	55	32	90	84	65	76	92	61	77	60	52	58	68	50	56	39	32	35	24	58	34	59	59	68		24
DEZ.	48	44	39	54	40	54	76	60	76	80	87	79	76	68	37	28	51	52	39	30	38	34	68	60	57	54	48	50	37	45		28

Tabelas 12 e 13. Velocidade média e direção predominante diárias do vento para o ano de 1999.

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

VELOCIDADE MÉDIA DIÁRIA DO VENTO (km/h) - 1999

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
MÊS																															
JAN.	4,0	1,5	5,1	4,9	6,8	5,3	4,5	3,0	4,8	5,5	5,6	4,6	4,0	4,6	6,1	5,2	4,3	6,6	3,9	4,3	4,8	5,8	6,3	6,7	5,3	4,2	3,8	3,8	8,0	8,5	7,6
FEV.	4,6	7,4	4,2	5,6	4,0	4,6	5,9	8,5	8,0	4,8	4,6	6,8	8,8	4,8	4,5	5,4	5,8	4,5	4,1	3,5	5,3	2,8	7,0	5,3	6,4	4,0	5,9	5,8			
MAR.	4,1	3,4	5,6	6,7	5,9	5,9	4,9	4,8	4,6	4,5	6,0	7,8	7,2	4,9	7,0	6,4	6,9	6,4	5,1	4,6	3,6	4,5	2,9	3,5	4,5	3,1	4,4	6,4	6,5	3,8	6,7
ABR.	6,1	4,2	4,1	6,5	5,8	5,7	5,5	5,9	7,3	7,6	6,9	4,4	4,3	4,2	6,8	9,2	6,2	3,2	2,6	4,4	4,2	4,8	4,8	4,0	4,7	4,3	5,1	6,8	5,1	3,0	
MAI.	4,0	5,1	4,9	3,6	4,7	9,4	7,3	4,8	7,5	7,2	4,9	4,3	6,2	6,4	6,0	5,9	4,9	3,3	6,6	7,9	4,1	3,4	4,0	4,2	2,8	8,3	6,0	5,3	9,4	8,7	4,2
JUN.	4,9	4,4	5,2	3,6	4,3	4,8	5,5	6,9	9,8	9,3	4,0	5,8	4,3	4,1	2,2	2,7	1,8	3,3	2,6	2,6	6,4	3,0	0,8	1,6	2,9	5,2	6,7	4,0	11,0	5,8	
JUL.	6,3	8,1	9,1	5,6	5,6	6,8	7,8	4,9	3,7	6,3	7,8	6,1	6,7	5,9	3,4	3,8	3,5	4,4	5,6	8,3	5,3	4,6	4,4	4,0	3,1	4,0	4,8	3,6	5,7	6,3	8,2
AGO.	6,4	4,5	4,7	6,5	6,5	5,2	6,4	6,7	4,4	3,0	1,9	2,0	4,6	9,3	9,2	7,6	9,0	8,0	4,7	7,5	8,0	4,5	4,5	5,6	4,9	3,5	4,0	6,6	2,5	3,7	5,3
SET.	3,3	2,9	3,0	3,4	4,3	3,9	6,3	8,9	9,2	8,3	8,9	5,4	4,3	6,1	6,8	6,2	7,2	7,5	5,2	6,5	4,6	7,2	8,5	8,9	7,3	5,9	5,5	5,1	5,0	6,8	
OUT.	6,6	7,1	7,7	6,8	10,3	8,2	7,3	7,6	6,3	7,0	7,5	6,1	6,5	4,0	4,1	5,5	2,8	5,7	6,4	5,7	5,7	6,7	8,1	7,3	8,2	6,9	5,2	4,0	5,6	8,3	9,3
NOV.	7,8	8,0	6,0	7,1	13,4	5,9	6,5	5,5	5,5	7,2	7,9	4,3	2,3	6,3	7,4	7,5	7,2	8,1	6,1	5,3	2,6	4,7	5,3	8,1	8,3	4,5	4,8	6,4	6,3	7,6	
DEZ.	8,4	8,1	7,4	8,8	7,7	5,6	5,4	6,0	5,5	7,9	6,3	6,6	8,7	9,5	10,1	7,7	5,0	5,5	4,2	5,1	5,9	7,7	7,0	8,3	7,0	4,0	2,6	4,1	4,8	5,4	6,0

DIREÇÃO PREDOMINANTE DIÁRIA DO VENTO - 1999

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
MÊS																															
JAN.	NE	SSE	SE	NW	NW	SSE	SSE	ESE	SSE	ESE	SSE	ESE	ENE	NNE	NNW	WNW	NE	NNE	NW	ESE	ENE	SE	SE	ENE	NNE	SSE	E	C	NW	NW	NW
FEV.	NE	NW	SSE	E	ESE	ESE	WNW	NW	NW	NW	WNW	SSE	ENE	NW	SSE	ENE	NE	SE	SE	ENE	ENE	NE	NNE	NNE	NNE	NNW	NNE	NNE			
MAR.	NNE	NNE	ESE	E	ESE	ESE	ENE	WNW	C	WNW	WNW	SSW	SE	ESE	ENE	ENE	ESE	ENE	ENE	C	C	ESE	ENE	C	C	SSE	C	WNW	WNW	SSW	SSE
ABR.	SE	C	SE	SSE	ENE	SSE	SE	SSW	SE	E	ENE	NNE	NW	C	NW	NW	WNW	C	C	NE	E	ESE	ESE	SSE	SE	SSE	ESE	E	NE	C	
MAI.	SSE	SE	NNE	C	ENE	NW	WNW	ESE	E	E	NE	C	S	E	E	NE	NE	C	WNW	SSW	S	ESE	NE	C	SE	NE	NW	SE	NW	W	S
JUN.	SSE	SE	WNW	SE	SSE	SSE	SE	E	NNE	NNE	SE	NNE	SSE	SSE	SSE	C	C	NE	C	E	WNW	SSW	C	C	SSE	ENE	NE	NNE	WNW	SE	
JUL.	ENE	NNE	NW	SSE	SE	ESE	NNE	SSE	SSE	ESE	E	NE	NE	NE	NNE	C	SSE	ESE	NE	NE	NW	SE	E	NNE	NE	C	NNE	SE	ENE	NNE	SE
AGO.	ENE	NNE	ESE	ESE	NE	NE	NW	SSE	E	NNE	C	C	C	SSE	SSE	ESE	ENE	NE	ENE	NNE	NE	NNE	SE	ESE	NNE	ESE	SSE	NE	SSE	ESE	NNE
SET.	C	C	C	NNE	SE	NNE	NNE	NNW	SE	SSE	E	ENE	SE	NE	NW	SE	ESE	E	SE	E	SSE	SSE	SE	E	ENE	NNE	SE	ENE	C	ENE	
OUT.	NW	SSE	SE	SE	ENE	ENE	ENE	NW	SSE	SE	E	ENE	SSE	SSE	W	SSE	SSW	SE	ESE	ESE	E	SE	E	E	ENE	ENE	NE	SE	E	ESE	ESE
NOV.	ENE	ENE	NNE	NW	NW	SSE	ENE	ESE	SSE	SE	ENE	NNE	SSE	ESE	SE	ESE	ENE	ENE	ENE	ENE	SE	SSE	C	WNW	WNW	WNW	ESE	SE	ESE	E	
DEZ.	ENE	ENE	NNW	NNE	NE	NE	SE	ENE	SSE	SE	ESE	ESE	NE	WNW	W	W	SSE	E	C	SE	ENE	NNE	ESE	ENE	ESE	C	C	C	E	ESE	NW

Tabela 14. Totais diários de precipitação para o ano de 1999.

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TOTAIS DIÁRIOS DE PRECIPITAÇÃO (mm) - 1999

DIA / MÊS	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	
1	59,9	0,2	40,9	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2	1,4	9,8	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	
3	0,0	0,0	0,1	2,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	2,2	
4	2,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	2,4	0,0	0,5	
5	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	24,8	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	
6	21,6	6,8	0,0	0,0	35,8	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	
7	18,2	0,0	0,0	0,0	3,2	0,6	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	
8	41,7	0,1	0,0	1,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	8,5	1,5	4,7	
9	1,4	12,6	35,1	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	37,5	0,0	6,0	1,5	
10	0,3	48,2	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	1,3	3,0	3,9	
11	3,3	0,5	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,7	
12	1,3	0,0	32,3	0,0	1,4	0,4	0,0	0,0	14,9	0,0	21,5	1,1	
13	0,0	1,6	1,6	0,1	4,7	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	2,9	7,2	
14	30,0	13,2	0,0	54,3	1,1	24,2	0,0	0,3	0,1	0,0	2,3	10,7	
15	5,3	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	3,1	5,0	0,0	0,6	0,2	
16	2,5	0,0	0,0	16,3	0,1	0,0	0,0	2,6	0,1	6,1	0,0	0,0	
17	0,0	0,0	0,0	2,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	12,9	0,0	0,0	
18	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	
20	0,0	24,3	0,0	0,0	0,0	48,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	5,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
22	0,5	27,5	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	6,2	0,0	1,6	7,0	
23	0,0	3,0	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,7	0,2	
24	0,0	26,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0	0,8	0,3	
25	0,5	24,3	0,0	0,0	1,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	
26	5,4	79,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	
27	1,8	3,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	2,4	
28	1,5	4,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	
29	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	
30	1,8		0,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	
31	1,1		0,1		2,1		0,3	0,0		0,0		30,5	
total mensal de precipitação (mm):	229,5	292,7	176,7	84,0	52,1	90,8	42,7	6,1	75,3	51,3	46,3	90,2	total anual de: 1237,7
média 1933-1999:	216,9	206,7	164,6	82,1	64,5	52,2	39,9	38,6	77,1	123,7	120,2	180,8	total anual de: 1367,3
desvio em relação ao valor normal:	12,6	86,0	12,1	1,9	-12,4	38,6	2,8	-32,5	-1,8	-72,4	-73,9	-90,6	desvio de: -129,6
número de dias com precipitação:	22	19	11	10	14	9	11	4	13	11	13	17	total de: 154
máximo total diário:	59,9	79,4	40,9	54,3	35,8	48,4	24,8	3,1	37,5	12,9	21,5	30,5	

Figura 1. Valores mínimos mensais para a temperatura do ar em 1998 e 1999, e valores extremos para o período 1933-1999.

VALOR MÍNIMO MENSAL DA TEMPERATURA DO AR (Estação Meteorológica - ACA - IAG - USP)

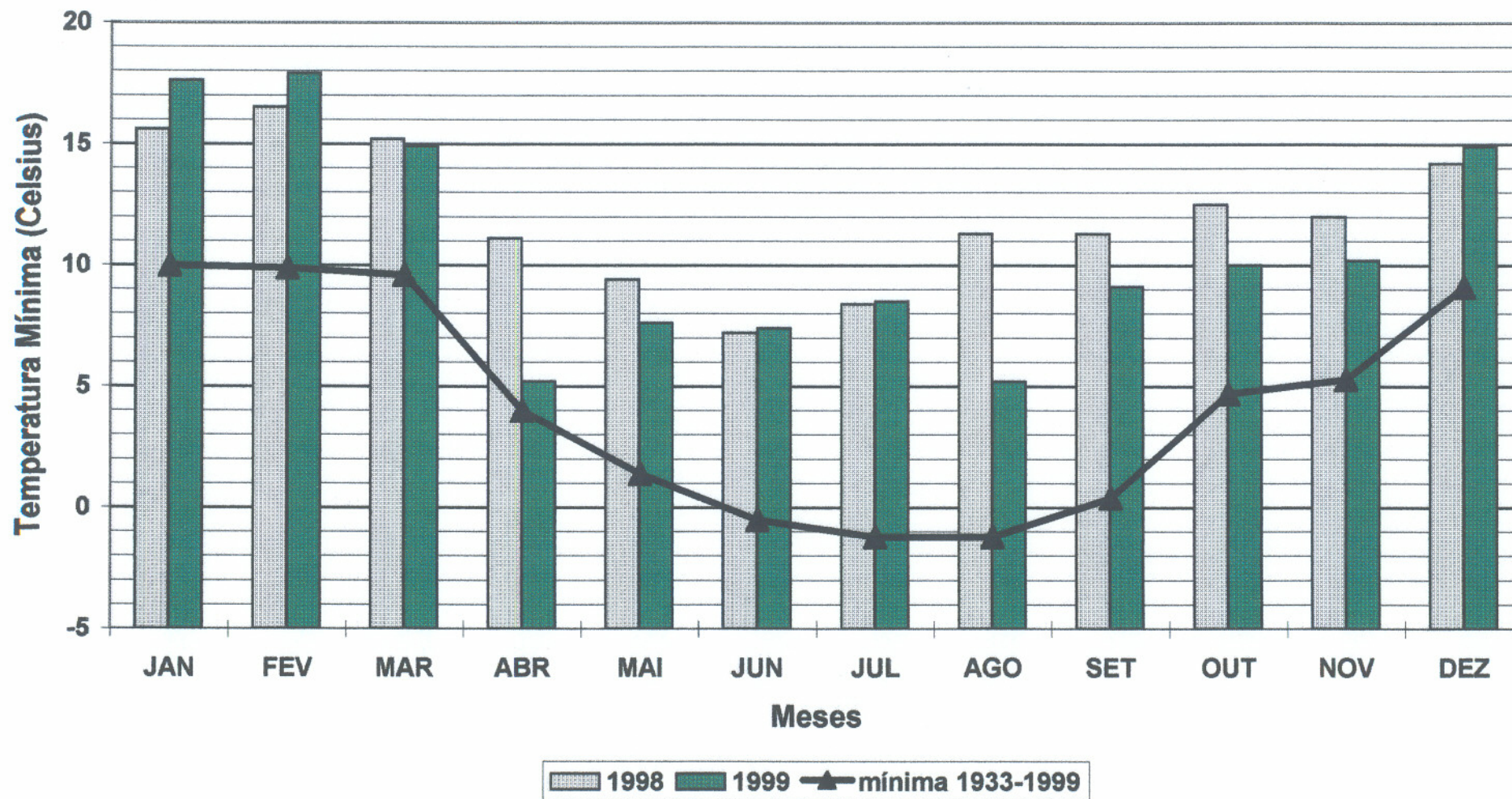


Figura 2. Valores mínimos absolutos mensais para a temperatura do ar e ano de sua ocorrência.

**MÍNIMOS ABSOLUTOS MENSAIS DA TEMPERATURA DO AR
E ANO DE SUA OCORRÊNCIA (1933 / 1999)
(Estação Meteorológica - ACA - IAG - USP)**

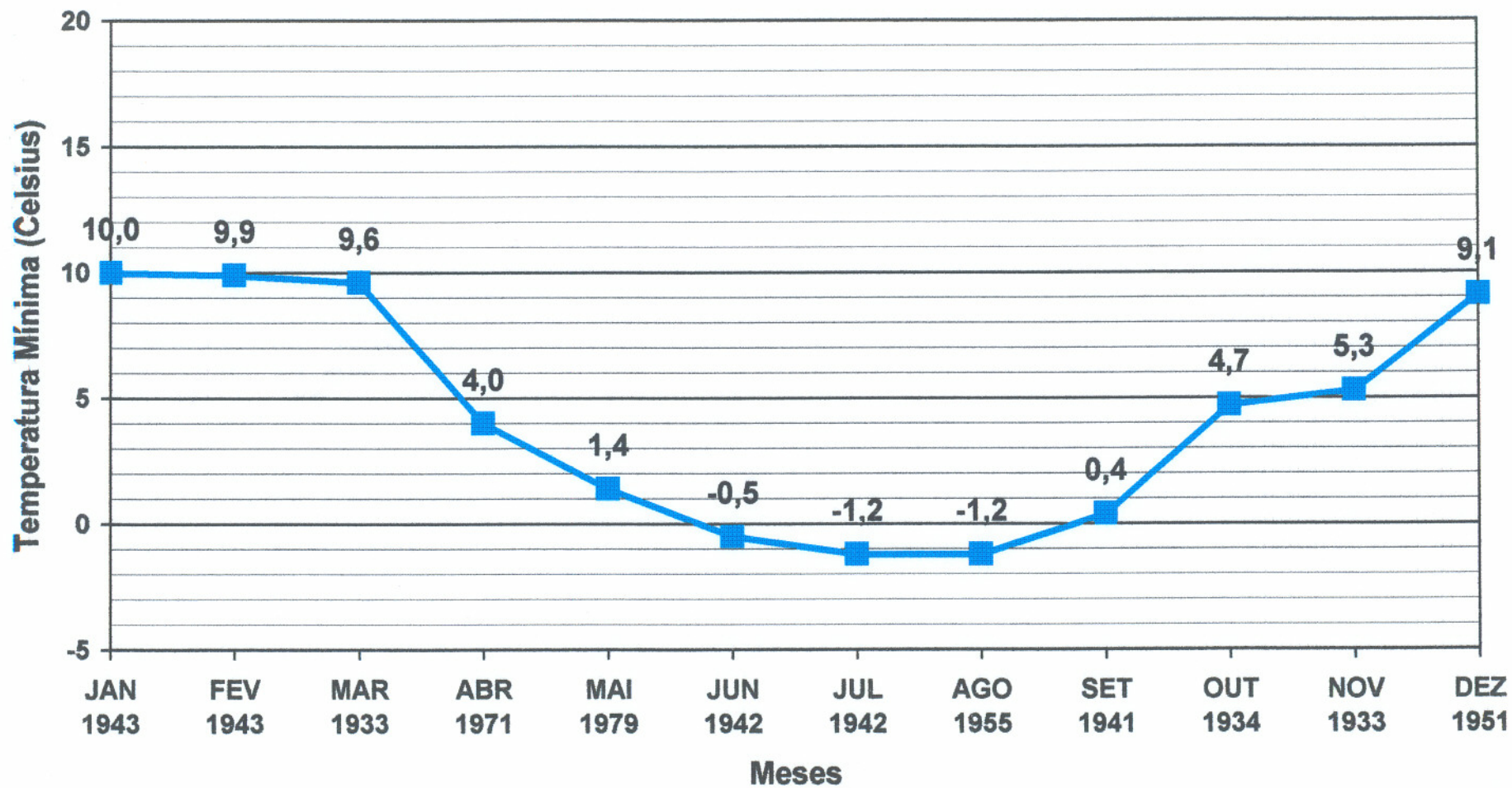


Figura 3. Valores máximos mensais para a temperatura do ar em 1998 e 1999, e valores extremos para o período 1933-1999.

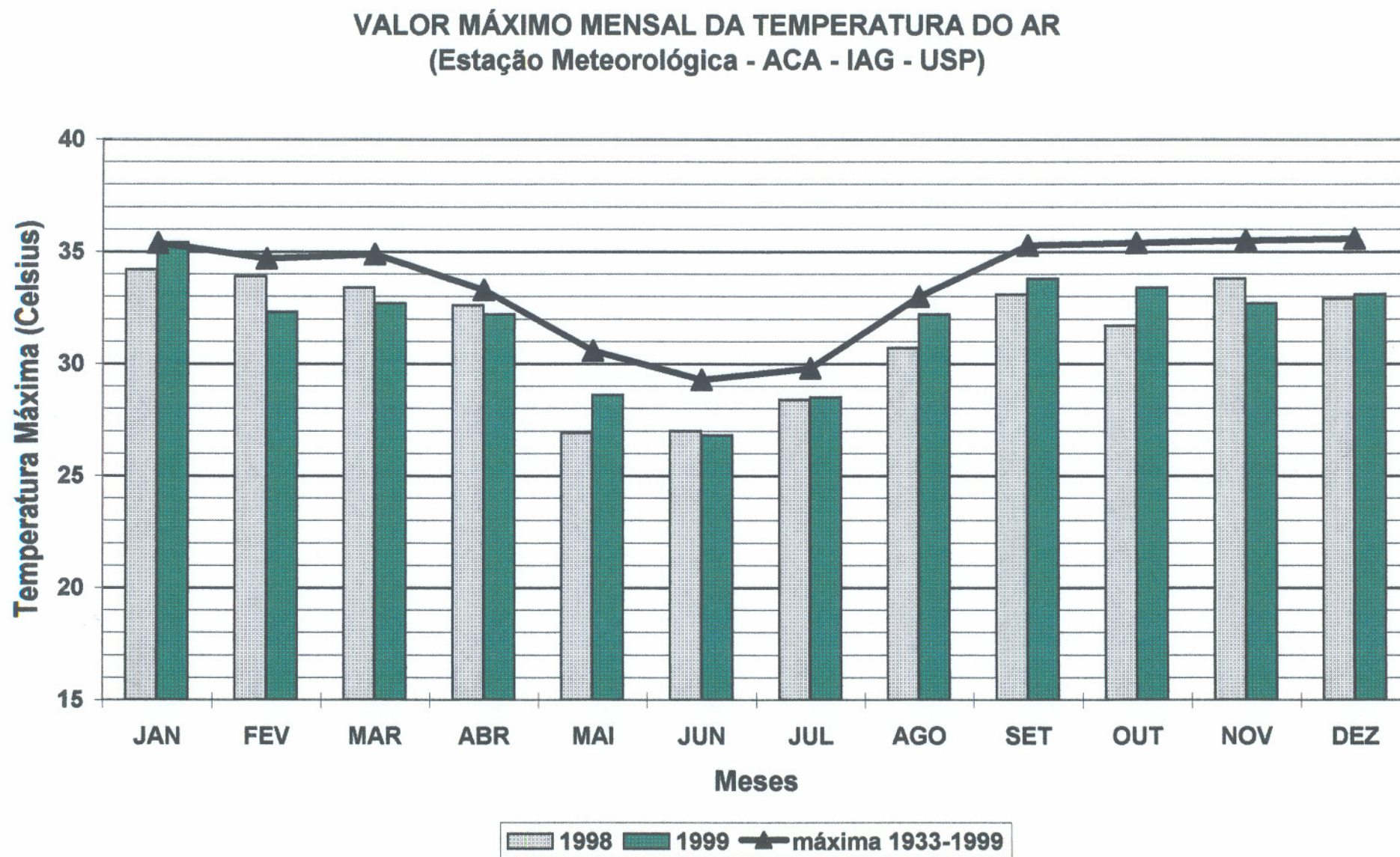


Figura 4. Valores máximos absolutos mensais para a temperatura do ar e ano de sua ocorrência.

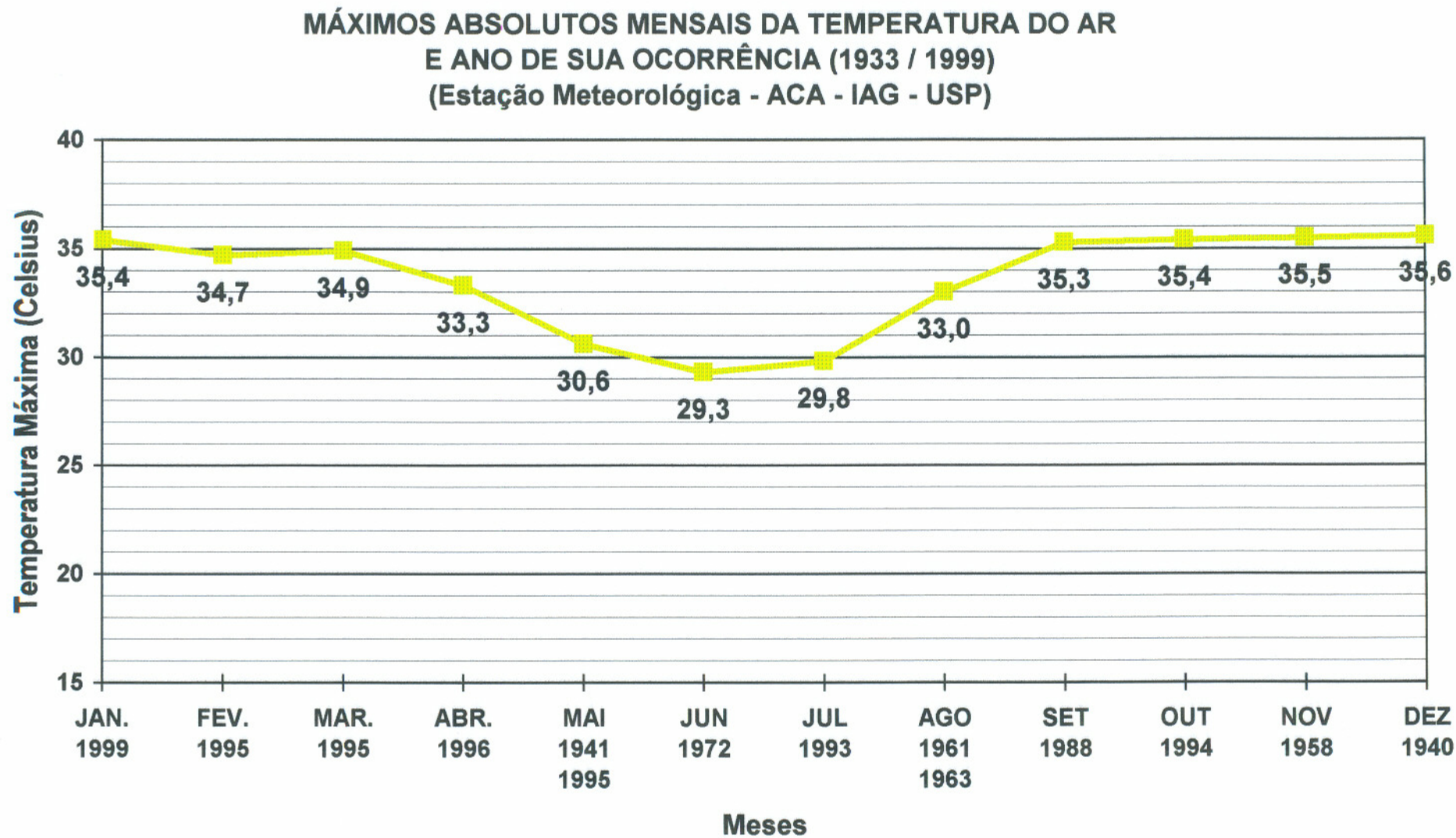


Figura 5. Valores médios mensais para a temperatura do ar em 1998 e 1999.

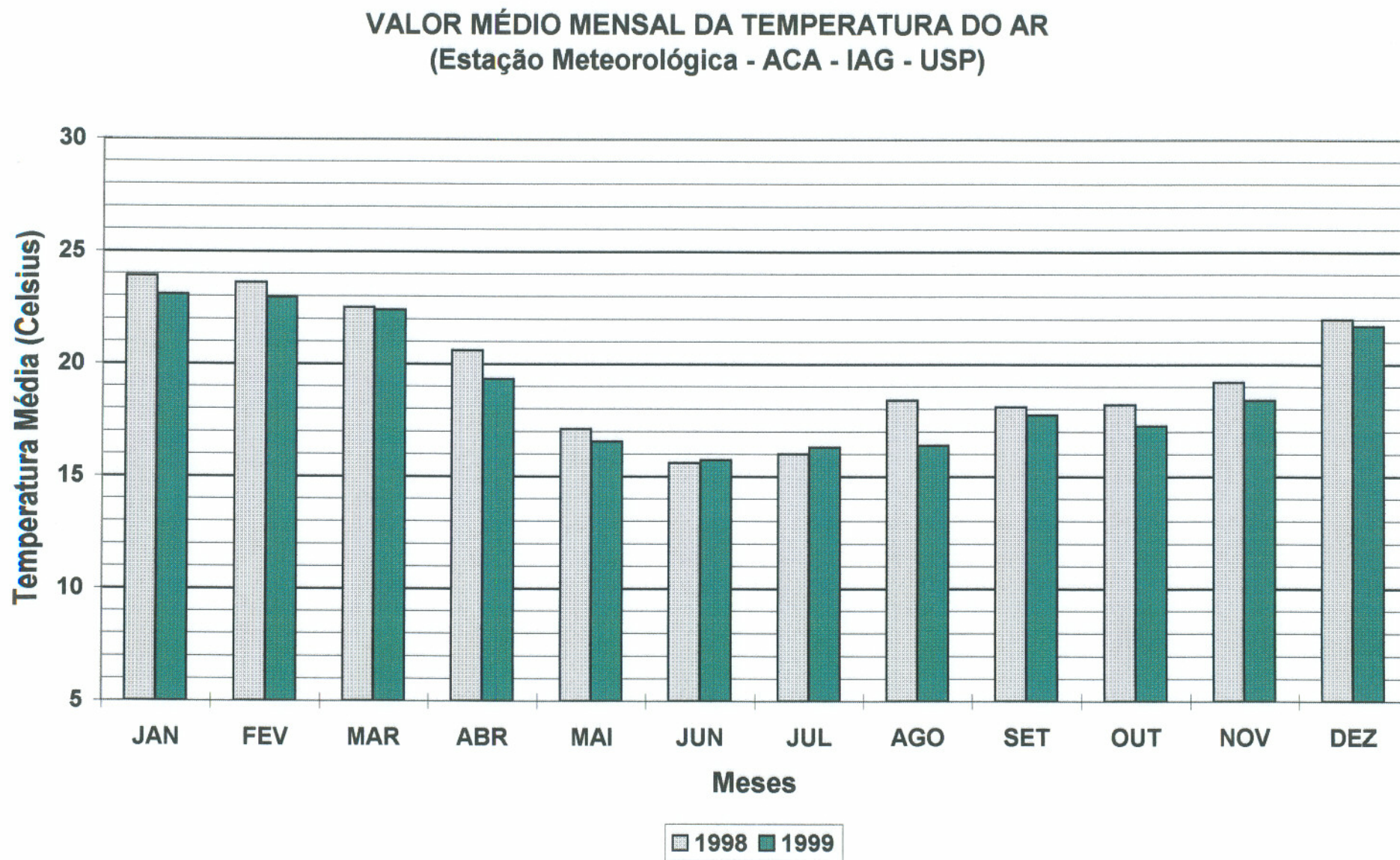


Figura 6. Totais mensais de dias com nevoeiro em 1998 e 1999, e respectivos valores médios para o período 1933-1999.

DIAS COM OCORRÊNCIA DE NEVOEIRO
(Estação Meteorológica - ACA - IAG - USP)

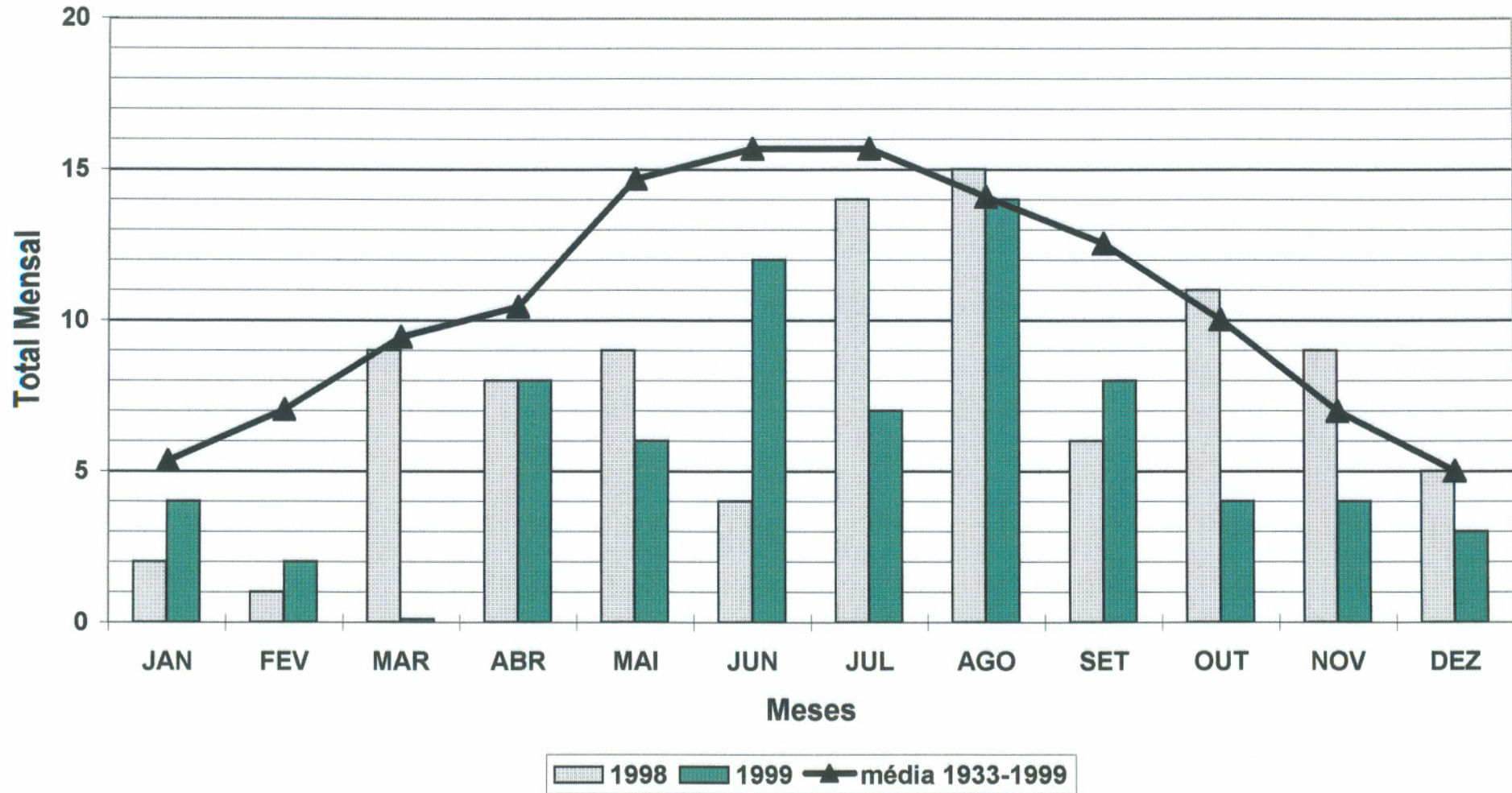


Figura 7. Totais mensais do número de dias com garoa em 1998 e 1999, e respectivos valores médios para o período 1933-1999.

DIAS COM OCORRÊNCIA DE GAROA
(Estação Meteorológica - ACA - IAG - USP)

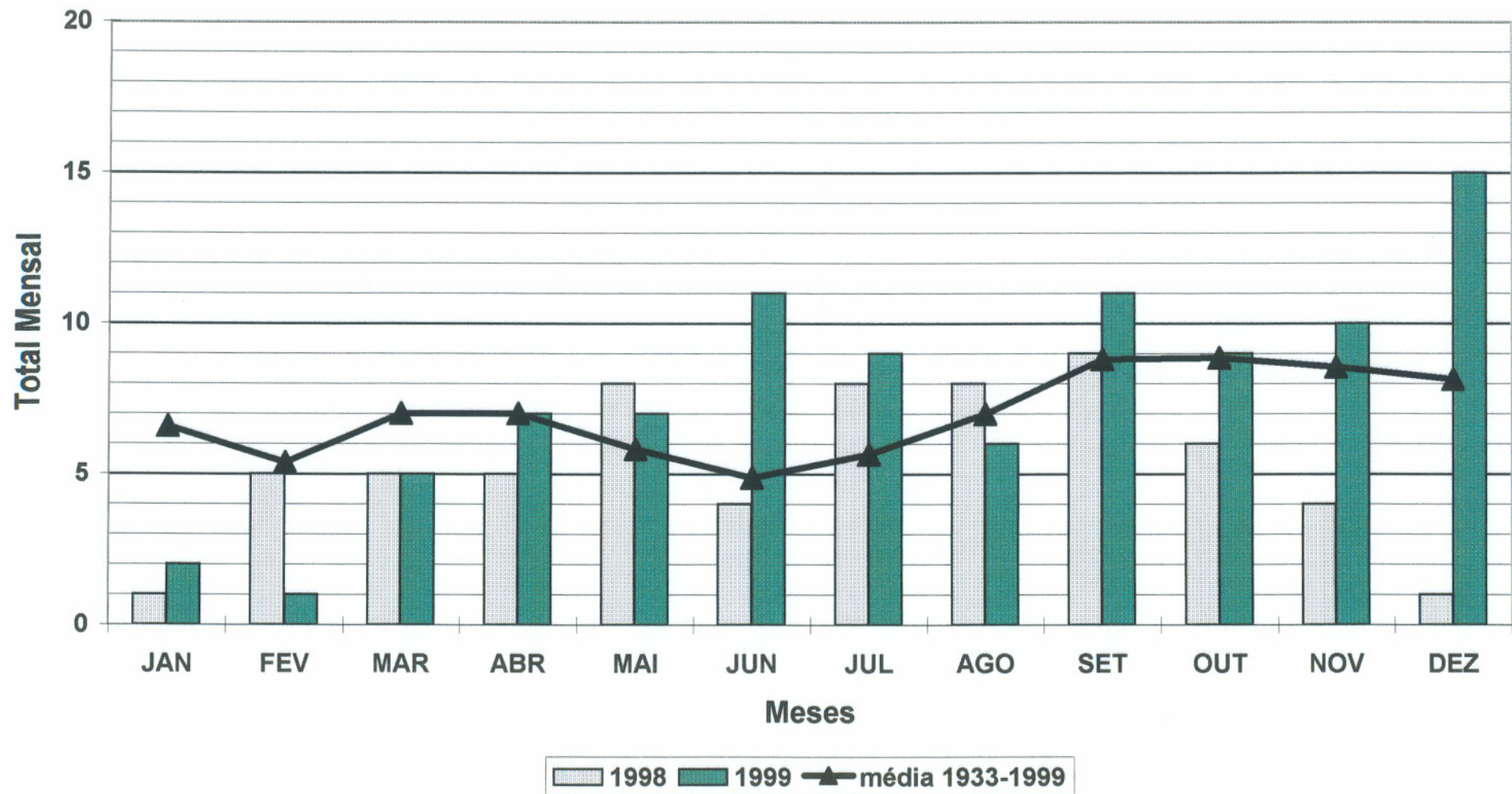


Figura 8. Valores totais mensais para a precipitação em 1998 e 1999, e respectivos valores médios para o período 1933-1999.

PRECIPITAÇÃO MENSAL (Estação Meteorológica - ACA - IAG - USP)

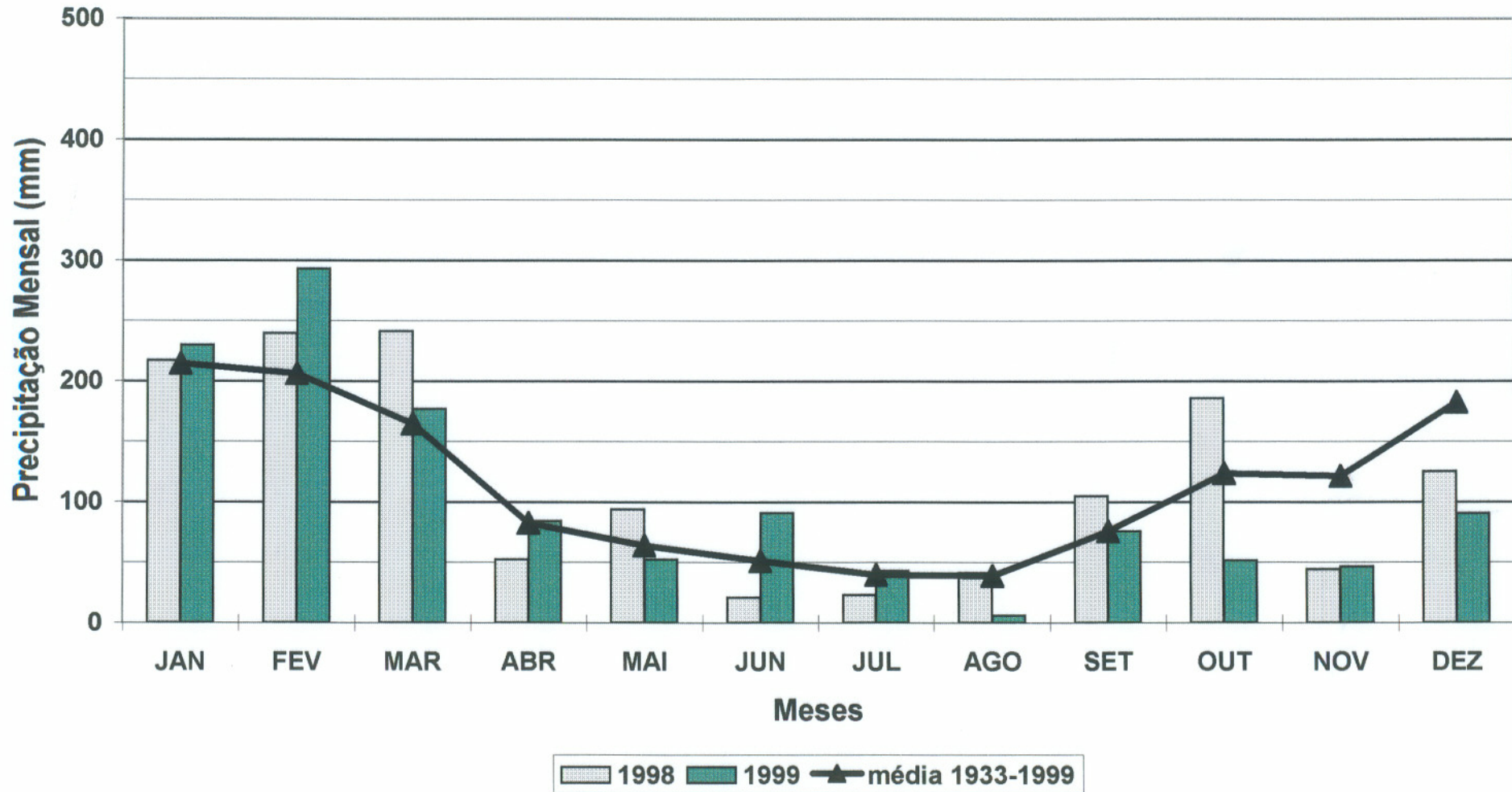
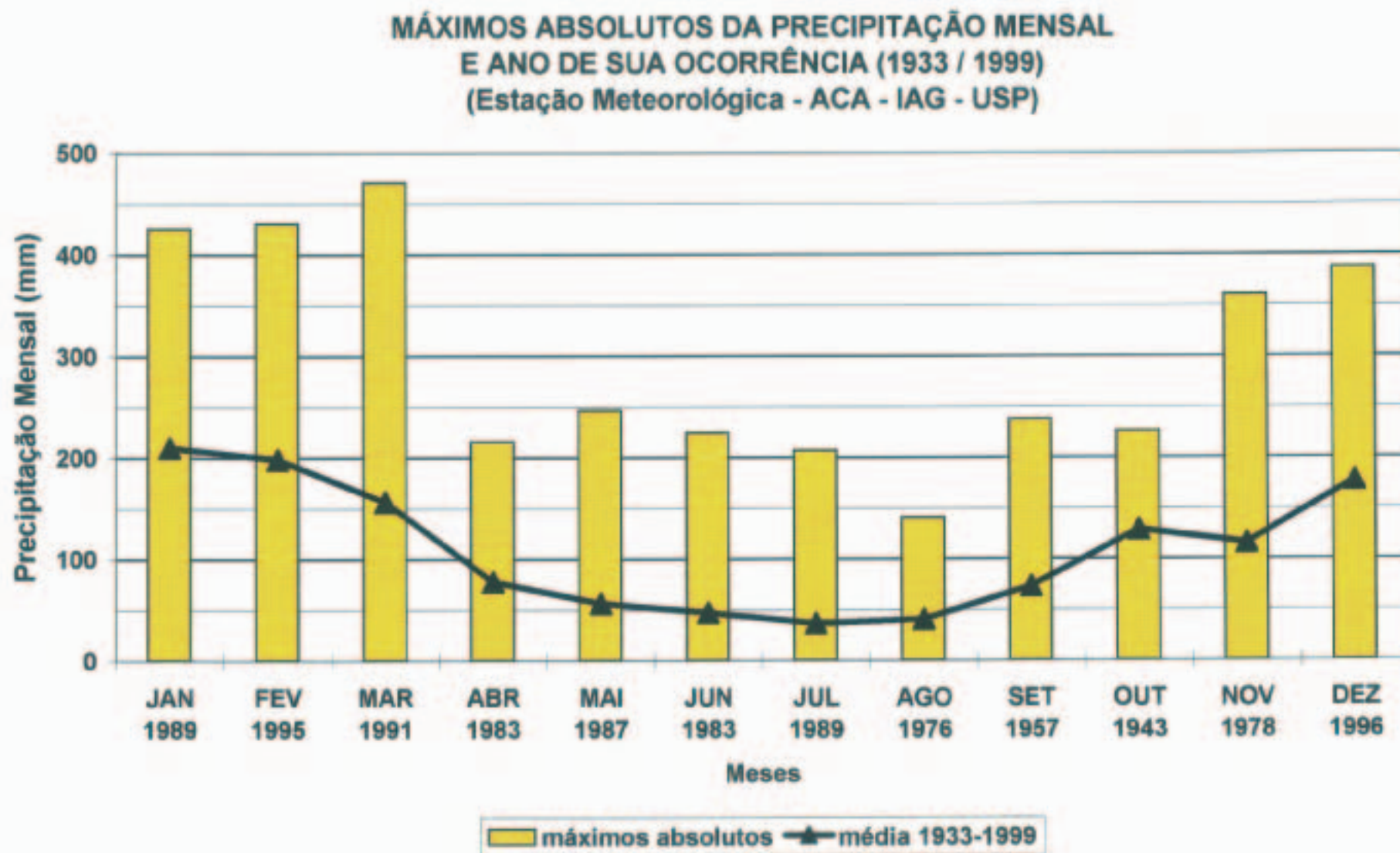


Figura 9. Valores máximos absolutos para a precipitação mensal e ano de sua ocorrência.



**OBSERVAÇÕES DE SUPERFÍCIE
EFETUADAS NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA – 1999**

150 exemplares

ISSN 1415-4374

realizado na Seção de Desenho e Produção Gráfica do Instituto Astronômico e Geofísico da USP