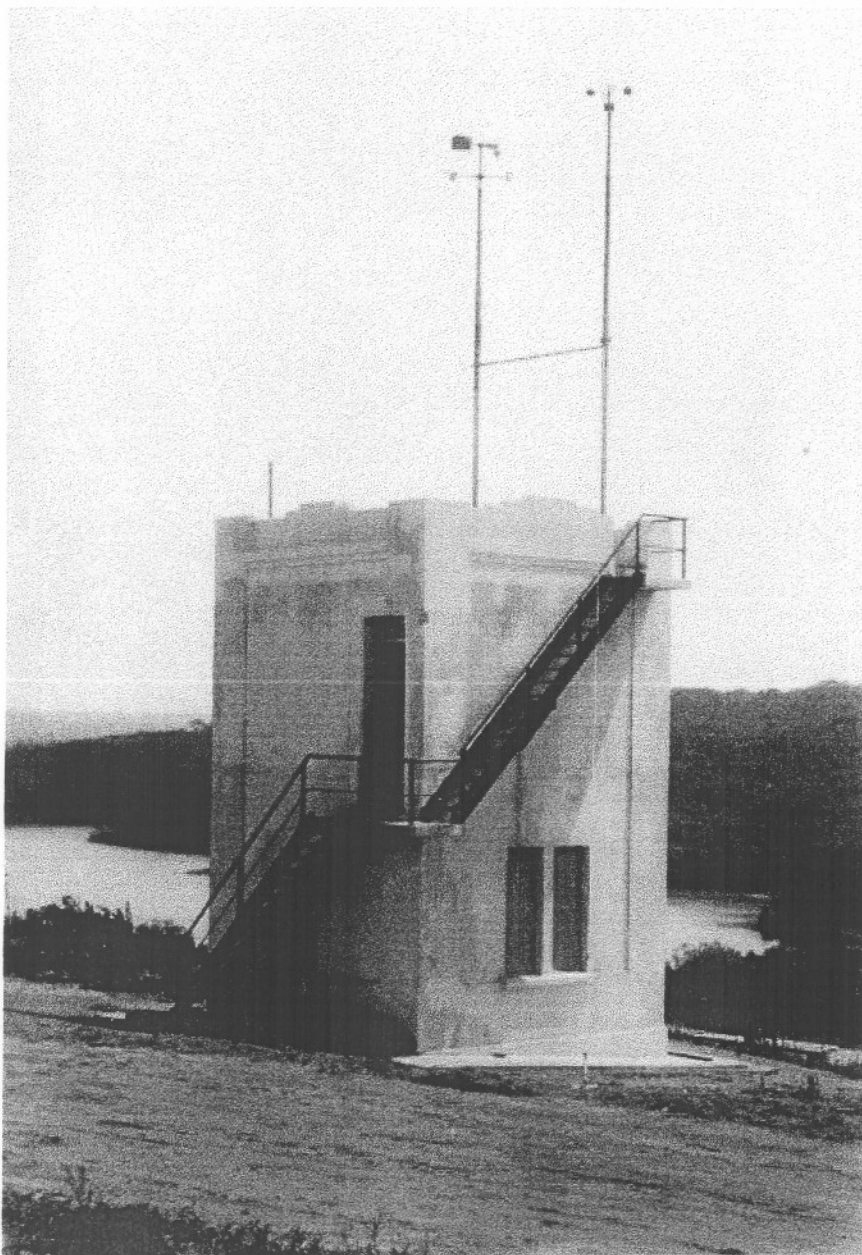


**OBSERVAÇÕES DE SUPERFÍCIE EFETUADAS
NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA**

1997



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

ISSN 1415-4374



OBSERVAÇÕES DE SUPERFÍCIE EFETUADAS NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

- 1997 -

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

correio eletrônico: estacao@model.iag.usp.br

OBSERVAÇÕES de Superfície Efetuadas na Estação Meteorológica

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

1997, v.1

Anual

ISSN 1415-4374

1. Meteorologia. 2. São Paulo - Climatologia. 3. Umidade do Ar. 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), instalação empregada entre março de
1933 e abril de 1941.

SUMÁRIO

Prefácio	4
Instrumentos e Procedimentos	5
Avaliação da Umidade do Ar	8
Acervo de Dados	9
Resumo – Ano de 1997	10
Notas e Referências Bibliográficas	11
Tabelas e Figuras	12

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 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. 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, na remota manhã de 22 de novembro de 1932. Além de coletar, tratar e disseminar suas observações de superfície, e de receber visitantes de 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), dois Técnicos de Laboratório (Luiz Carlos Torelli e Edvaldo Mendes dos Santos) e dois Auxiliares de Laboratório (José Jerusalém Ferreira Pinto e Pety Runha Lourenço). 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 últimas décadas.

São Paulo, fevereiro de 1998.

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. Maiores detalhes sobre o início das atividades desenvolvidas bem como os diversos procedimentos empregados até inícios dos anos 1960 podem ser encontrados numa publicação interna do Instituto Astronômico e Geofísico [1]. Alterações ocorridas desde então são assinaladas. Maiores detalhes sobre a instrumentação empregada e sobre os procedimentos de observação e de interpretação destas últimas podem ser obtidos em publicações oficiais da Organização Meteorológica Mundial [2, 3].

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 através da 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 bimetálico (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.
- Outros procedimentos foram seguidos no passado. Em julho de 1968, o psicrômetro em operação substituiu um instrumento idêntico mas dotado de motor a corda (Fuess, modelo 32/40, No. B-2724). Em junho de 1979 o termógrafo em operação substituiu um outro, também dotado de anel bimetálico mas com rotação semanal (Lambrecht, modelo L-251, No. 55083). Em julho de 1957, o psicrômetro a corda e o termógrafo semanal substituíram instrumentos ainda mais antigos, em funcionamento desde novembro de 1932.

6. Umidade do Ar

- Desde julho de 1968, avaliações horárias de diversos parâmetros relacionados à presença de vapor d'água entre 07h e 24h são obtidas 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 **AVALIAÇÃO DA 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.
- Outros procedimentos foram seguidos no passado. Em julho de 1968, o psicrômetro em operação substituiu um instrumento idêntico mas dotado de motor a corda (Fuess, modelo 32/40, No. B-2724). Em julho de 1975 o higrógrafo em operação substituiu um outro, também dotado de harpa de fio de cabelo e com rotação diária (Lambrecht, modelo L-250, No. 55017). Em julho de 1957, o psicrômetro a corda e o higrógrafo semanal substituíram instrumentos ainda mais antigos, em funcionamento desde novembro de 1932.

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 através da 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 No. 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, totais diários de irradiância solar global (disco solar e céu acima do horizonte) são obtidos através de um actinógrafo bimetálico (Fuess, modelo 58d, No. C-9869) instalado no alto da torre da Estação. A área subtendida pela curva registrada entre o nascer e o pôr-do-Sol é avaliada via planimetria mecânica, efetuada diversas vezes e por técnicos diferentes. Esta área é posteriormente convertida em quantidade de energia por unidade de área à superfície.

11. Duração do Brilho Solar

- Desde julho de 1957, totais horários do período de tempo ao longo do qual a irradiância solar direta foi capaz de promover a queima de uma fita de papel especial concebida para tanto (ou seja, duração do brilho solar) são deduzidos, entre o nascer e o pôr-do-Sol, a partir da análise de registros obtidos com um heliógrafo tipo Campbell-Stokes (Lambrecht, modelo L-1603, No. 54003) instalado no alto da torre da Estação.

AVALIAÇÃO DA UMIDADE DO AR

A 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 modificada em 1º de outubro de 1997. Até aquela data, as leituras dos bulbos seco e úmido do psicrômetro eram analisadas fazendo-se uso de tabelas fornecidas pelo próprio fabricante do instrumento.

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 através da fórmula de Tetens [4]:

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

enquanto a equação psicrométrica 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 através da 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 através da 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 via telefone) assim como na organização dos dados atuais e passados em arquivos-planilhas (ver **ACERVO DE DADOS**). A menos de pequenas alterações sofridas pelos valores da umidade relativa do ar às 00h e às 07h, a colocação em prática deste procedimento em nada alterou a estimativa de valores horários entre 01h e 06h a partir da redução do registro do higrógrafo.

Os dois procedimentos foram comparados durante o mês de setembro de 1997, período ao longo do qual procedeu-se ao treinamento de todo o corpo técnico com vistas à implantação da nova sistemática. Desde então, a análise em "tempo real" das leituras dos bulbos do psicrômetro passou a ser efetuada empregando-se uma calculadora programável, deixando-se de lado as tabelas anteriormente adotadas. As Figuras 1, 2 e 3 resumem os resultados da comparação.

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-planilhas do tipo Microsoft EXCEL [5]. Frações importantes deste acervo foram no passado sujeitas 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 presente forma de organização se baseia sobre a existência de cinco diferentes tipos de arquivos-planilhas (ver Tabela 1). Todos os dados correspondentes ao ano de 1997 e uma fração importante daqueles correspondentes ao ano de 1996 já se encontram organizados sob tal forma: ainda, toda a série histórica de precipitação encontra-se disponível em arquivos “chuva” (ver Tabela 2). No caso particular do arquivo “folha”, conseguiu-se atingir um nível de diagramação compatível com a atual folha de observação, facilitando desta forma as etapas de digitação e verificação. Esta mesma diagramação torna evidente a continuidade dia-a-dia para os valores horários de pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa do ar (ver Tabela 3).

RESUMO – ANO DE 1997

As tabelas a seguir resumem o comportamento de diversos parâmetros (pressão, temperatura do ar, umidade relativa, vento e precipitação) ao longo do ano de 1997. Tabelas semelhantes poderiam ser preparadas para os demais parâmetros. Informações com maior detalhamento (por exemplo, valores horários) podem ser obtidas mediante solicitação.

A Tabela 4 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 5 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). 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 psicrômetro.

As Tabelas 6 e 7 apresentam valores extremos diários da temperatura do ar (abrigo principal do cercado meteorológico), obtidos a partir de diversas leituras efetuadas com os termômetros de mínima e de máxima ao longo de cada dia.

A Tabela 8 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 dos bulbos seco e úmido do psicrômetro (07h – 24h), seja da redução do registro do higrógrafo (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 psicrômetro.

A Tabela 9 apresenta valores mínimos diários da umidade relativa do ar (abrigo principal do cercado meteorológico), identificados entre os próprios 24 valores horários deduzidos para cada dia que proporcionam os valores médios presentes na tabela anterior.

As Tabelas 10 e 11 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.

Por fim, a Tabela 12 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 1997 com aqueles considerados “típicos” ou “normais” para nossa Estação Meteorológica. A gradativa digitalização de nosso acervo de dados permitirá que comparações deste tipo sejam efetuadas para os demais parâmetros.

NOTAS E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] dos Santos, P.M. – 1964 – “O Serviço Meteorológico do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo”. IAG-USP, São Paulo (re-impresso em 1998).

[2] WMO – 1983 – “Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (Fifth Edition)”. World Meteorological Organization, Geneva, publicação WMO No.8 (ver capítulos 1-11, 21).

[3] WMO – 1974 – “Guide to Hydrological Practices (Third Edition)”. World Meteorological Organization, Geneva, publicação WMO No.168 (ver seções 2.1.1-2.1.4, 2.3.3).

[4] Elliott, W.P. & D.J. Gaffen – 1991 – On the utility of radiosonde humidity archives for climate studies. Bulletin of the American Meteorological Society, 72 (10): 1507-1520.

[5] 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.

TABELAS E FIGURAS

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

arquivos	parâmetros
"actino" (de <u>actinógrafo</u>), mensal "chuva", anual "folha", mensal	<ul style="list-style-type: none"> • totais diários de irradiação solar global • totais horários de precipitação • valores horários de pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade do ar • valores horários (apenas entre 07h e 24h) de visibilidade horizontal, nebulosidade, direção predominante e velocidade do vento, temperatura do solo e evaporação • totais de precipitação e valores extremos de temperatura do ar correspondentes a diversos períodos do dia
"helio" (de <u>heliógrafo</u>), mensal "vento", mensal	<ul style="list-style-type: none"> • totais horários de duração do brilho solar • 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. 01/1998 indica o mês de janeiro do ano de 1998.

parâmetros	período disponível	período já digitalizado
visibilidade horizontal	07/1957 – hoje	01/1997 – 01/1998 ("folha")
nebulosidade	11/1932 – hoje	01/1997 – 01/1998 ("folha")
vento horizontal	11/1932 – hoje	01/1996 – 01/1998 ("vento") 01/1997 – 01/1998 ("folha")
pressão atmosférica	11/1932 – hoje	01/1996 – 01/1998 ("folha")
temperatura do ar	11/1932 – hoje	01/1996 – 01/1998 ("folha")
umidade do ar	11/1932 – hoje	01/1996 – 01/1998 ("folha")
temperatura do solo	07/1957 – hoje	01/1997 – 01/1998 ("folha")
evaporação	11/1932 – hoje	01/1997 – 01/1998 ("folha")
precipitação	11/1932 – hoje	01/1933 – 01/1998 ("chuva") 01/1997 – 01/1998 ("folha")
irradiação solar global	01/1961 – hoje	01/1996 – 01/1998 ("actino")
duração do brilho solar	11/1932 – hoje	01/1994 – 01/1998 ("helio")

Tabelas 4 e 5 Valores médios diários de pressão atmosférica e de temperatura do ar para o ano de 1997.

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MÉDIAS DIÁRIAS DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA (hPa=mb) - 1997

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.	920,9	921,3	922,1	919,9	919,8	922,4	925,1	925,1	924,1	922,4	922,0	922,3	922,5	923,3	923,9	924,3	923,3	922,5	920,6	920,9	921,9	922,3	922,8	922,9	922,9	922,2	921,8	922,6	923,5	923,4	922,0	922,5
FEV.	920,4	923,6	924,4	925,7	926,5	927,5	928,6	928,1	927,8	927,2	926,5	926,6	926,2	925,6	925,5	924,6	923,6	923,9	923,5	923,6	926,7	927,5	926,5	924,4	922,4	922,6	922,9	921,5			925,1	
MAR.	919,0	918,7	921,0	923,6	923,4	922,7	924,3	926,3	927,4	927,8	926,8	925,3	925,6	926,6	923,7	922,0	923,2	924,8	924,5	924,4	924,7	924,0	923,2	923,3	925,4	926,1	927,4	929,2	929,3	928,5	926,6	924,8
ABR.	924,9	925,3	923,8	923,6	927,1	930,3	932,3	931,2	930,5	929,0	926,7	923,5	923,8	925,1	926,5	926,7	926,2	925,2	923,4	923,0	925,2	926,6	926,2	924,5	921,9	922,2	924,7	924,8	926,0	927,0		925,9
MAI.	926,8	928,7	931,2	932,6	930,8	930,2	930,4	930,0	929,7	930,2	930,3	926,8	926,6	927,9	928,5	929,4	930,6	929,8	928,3	926,6	924,0	924,9	930,9	930,4	927,3	929,1	928,1	924,0	926,1	929,9	930,9	928,7
JUN.	930,5	929,0	926,1	922,8	918,6	918,1	918,2	920,4	927,1	929,0	926,8	925,9	926,4	922,8	920,4	920,6	926,4	928,6	924,8	924,4	924,5	925,0	924,1	924,2	923,9	922,5	923,5	925,7	927,0	928,6		924,5
JUL.	928,5	925,7	924,4	927,5	931,8	930,4	930,1	930,2	929,8	930,2	930,7	929,9	928,4	928,2	928,1	928,2	930,3	932,7	932,0	930,8	928,5	930,3	934,0	935,3	934,9	933,3	931,1	929,3	929,1	930,0	929,5	930,1
AGO.	928,8	928,4	925,6	929,5	935,1	934,5	931,3	932,2	934,7	933,3	930,6	929,2	930,9	930,4	929,6	928,8	928,5	928,1	927,8	927,2	928,8	927,6	926,7	924,4	929,1	931,3	931,7	930,9	929,2	928,7	927,7	929,7
SET.	926,5	925,6	923,6	922,9	924,2	924,7	922,7	919,5	918,7	923,2	926,3	925,5	921,2	923,5	927,0	927,6	925,0	925,3	924,5	921,2	921,6	926,2	925,0	924,2	927,0	930,8	930,9	927,4	924,9	925,9		924,8
OUT.	922,6	921,2	927,2	925,3	923,8	928,3	931,6	930,7	926,7	924,2	922,8	922,7	923,2	923,8	919,2	921,3	926,0	926,3	927,4	926,5	924,0	924,0	925,0	921,2	921,3	920,6	922,5	921,5	921,7	925,3	926,4	924,3
NOV.	926,9	926,1	926,4	927,7	928,5	928,0	926,2	925,1	923,5	922,4	920,7	920,1	919,6	923,5	926,6	926,8	925,6	924,0	925,5	924,4	921,7	922,7	922,7	921,7	923,0	921,2	919,2	922,1	921,5	920,3		923,8
DEZ.	917,8	916,8	919,1	919,1	922,1	925,2	924,4	923,6	923,8	924,1	924,6	923,8	923,0	920,8	919,8	924,6	928,2	929,2	928,2	926,5	926,1	925,5	924,3	925,0	924,8	921,6	920,0	921,3	923,1	923,9	925,2	923,4

MÉDIAS DIÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR (Celsius) - 1997

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

Tabelas 6 e 7. Valores mínimos e máximos de temperatura do ar para o ano de 1997.

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MÍNIMAS DIÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR (Celsius) - 1997

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.	18,4	17,4	17,1	16,6	15,8	18,5	17,3	18,7	19,6	19,1	18,9	19,6	19,5	19,7	20,8	19,5	18,5	18,6	17,8	19,5	19,4	19,7	19,4	18,9	18,9	19,0	18,6	18,8	19,6	19,5	19,5	15,8
FEV.	20,0	19,4	18,9	18,2	19,0	17,3	18,7	18,1	18,5	17,1	17,4	18,0	17,0	18,1	19,0	18,6	17,2	19,2	18,3	21,1	19,1	20,1	19,0	19,3	19,0	17,3	18,4	17,3				17,0
MAR.	17,1	15,4	17,4	16,1	18,2	18,2	18,9	18,0	19,3	17,8	18,8	18,3	18,4	18,4	18,3	17,5	16,8	15,6	16,0	17,3	16,9	14,0	14,4	15,6	16,9	17,2	16,1	13,6	14,6	13,0	16,3	13,0
ABR.	17,6	18,0	18,1	17,6	14,8	14,9	14,4	14,2	15,0	11,8	12,2	14,3	13,2	14,4	13,3	14,4	17,6	17,0	16,0	16,2	16,3	16,4	15,2	15,7	14,3	14,6	13,3	15,8	11,8	14,3		11,8
MAI.	14,4	14,4	14,4	16,8	15,4	13,8	11,2	14,6	13,3	14,8	14,0	13,7	12,6	13,0	12,6	12,3	13,1	13,0	13,5	12,8	13,3	15,0	11,8	13,8	11,2	10,6	11,4	12,3	11,0	10,6	10,8	10,6
JUN.	8,6	6,5	8,2	12,4	14,4	14,1	11,5	5,6	7,2	9,5	7,9	14,5	11,6	14,4	14,5	12,0	10,9	10,2	13,2	12,4	13,1	14,6	13,8	14,7	12,7	14,7	13,3	12,6	13,5	12,1	5,6	
JUL.	11,8	13,0	15,4	14,6	12,0	13,2	14,9	14,8	13,2	12,2	11,5	12,8	13,9	12,0	10,4	11,8	13,4	12,6	14,8	12,6	12,8	11,8	12,8	13,0	12,5	10,2	11,6	8,6	9,3	10,0	13,2	8,6
AGO.	11,5	11,6	13,4	15,1	11,9	12,8	14,2	10,4	9,4	6,6	8,3	7,8	9,6	11,0	10,6	11,6	11,0	11,4	12,6	12,4	9,5	14,8	15,5	14,3	11,8	11,2	12,4	10,4	11,0	11,6	12,2	6,6
SET.	10,6	11,3	12,2	14,4	16,8	13,9	14,5	13,4	15,9	14,0	12,3	10,8	14,2	18,2	13,6	12,8	13,2	11,8	13,5	15,0	15,0	13,6	13,2	14,8	14,5	14,3	14,0	15,5	13,9	17,0	10,6	
OUT.	17,9	14,0	12,4	12,5	15,6	14,8	14,5	15,1	15,6	16,4	18,0	16,1	17,1	18,3	18,1	15,1	13,4	13,0	13,4	15,4	15,8	15,2	15,7	16,3	16,9	15,9	15,9	16,9	18,9	19,0	18,8	12,4
NOV.	18,2	18,2	19,6	18,0	18,9	19,0	19,7	18,7	16,9	18,1	20,1	20,2	20,8	16,3	16,1	17,2	19,0	16,2	16,1	15,8	18,0	19,0	19,8	18,7	18,6	18,4	20,1	15,1	13,5	16,1	13,5	
DEZ.	17,7	18,0	16,6	17,4	16,2	16,6	18,8	18,5	16,2	15,4	16,0	18,2	19,7	19,4	20,0	16,2	16,2	16,5	17,9	18,6	20,1	19,1	21,1	21,1	20,8	20,7	21,2	20,3	19,2	21,6	19,8	15,4

MÁXIMAS DIÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR (Celsius) - 1997

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.	26,6	25,5	25,2	25,0	26,9	29,0	29,6	32,2	29,0	25,2	26,0	28,3	27,7	27,9	27,0	23,6	26,2	27,4	30,7	30,0	27,8	29,3	26,9	25,4	28,3	25,2	25,4	26,6	31,5	31,2	29,4	32,2
FEV.	29,8	26,7	29,3	31,1	32,4	30,9	29,5	30,0	29,2	31,1	31,4	28,5	29,6	31,4	26,6	24,0	29,7	26,2	31,7	30,4	24,0	31,5	31,4	26,8	27,6	30,2	28,4	24,8			32,4	
MAR.	26,5	26,8	26,1	27,6	28,6	28,8	31,6	29,8	28,6	29,0	29,4	30,4	31,3	28,4	22,6	23,4	24,0	24,1	27,0	25,9	26,1	25,6	29,1	27,2	26,2	24,8	24,6	24,2	24,1	22,1	22,7	31,6
ABR.	26,6	27,0	27,0	28,7	20,2	21,0	21,2	21,5	22,7	24,0	25,6	26,2	27,8	28,7	26,9	27,6	26,6	24,2	28,2	26,0	23,5	23,9	22,8	26,8	27,6	23,6	25,0	26,4	26,3	27,2	28,7	
MAI.	28,4	29,8	27,8	22,6	24,7	24,2	24,0	24,1	23,7	23,1	23,0	26,6	23,2	19,6	19,7	21,8	24,6	25,2	25,3	27,2	26,3	21,9	20,3	17,4	16,5	19,0	22,6	17,2	20,3	16,4	16,2	29,8
JUN.	15,8	19,2	17,7	20,0	16,6	19,8	19,5	14,7	19,6	20,4	23,6	22,6	25,9	21,4	17,0	19,3	16,7	20,1	26,3	16,4	26,8	27,0	27,2	26,8	27,2	25,8	19,6	16,8	16,5	15,2	27,2	
JUL.	14,2	24,7	25,6	24,0	18,8	24,8	23,8	24,2	25,2	25,8	25,6	21,5	25,1	25,0	26,0	27,5	21,1	20,5	26,4	26,1	15,8	21,6	19,2	18,6	21,0	22,5	23,9	26,6	27,7	25,8	27,6	27,7
AGO.	29,0	29,5	25,6	22,6	15,4	23,6	27,4	16,2	15,0	16,2	21,2	25,1	23,0	26,7	28,8	29,2	28,6	29,1	29,2	29,0	20,1	27,2	18,2	22,1	20,6	24,8	29,8	28,5	26,4	27,4	30,0	30,0
SET.	30,2	30,4	29,5	31,1	22,8	21,1	25,7	32,3	34,2	23,3	15,6	22,6	31,5	28,2	20,0	21,0	26,6	20,4	24,1	19,8	23,1	18,7	20,0	31,3	23,6	16,8	19,7	30,1	26,2	22,5	34,2	
OUT.	21,1	25,2	18,0	27,1	32,0	25,6	18,6	19,2	30,5	31,1	27,5	31,0	34,2	26,7	33,9	22,2	17,1	18,9	22,4	18,3	20,4	21,4	22,8	29,2	27,6	24,1	26,4	32,2	33,2	23,7	29,9	34,2
NOV.	33,9	32,2	31,6	22,2	25,8	30,2	29,4	28,4	33,4	30,8	34,6	30,9	32,4	25,2	20,2	23,2	24,4	21,1	19,6	23,8	31,1	29,8	28,9	30,2	22,4	25,8	25,3	20,9	23,2	24,4	34,6	
DEZ.	25,8	24,3	28,7	22,9	29,8	29,0	28,3	28,0	27,7	27,1	26,6	29,5	29,8	29,8	27,5	26,6	24,4	24,2	30,4	31,7	33,0	32,6	34,4	33,0	30,4	34,4	33,9	32,1	31,4	33,3	30,2	34,4

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MÉDIAS DIÁRIAS DE UMIDADE RELATIVA DO AR (%) - 1997

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.	78,6	77,6	78,6	85,5	83,4	83,6	79,9	80,1	80,9	87,7	86,9	86,0	83,8	89,1	88,9	93,4	84,5	78,9	77,4	82,3	87,4	83,5	86,5	86,0	86,4	92,5	94,4	87,7	81,2	77,5	76,8	84,1
FEV.	71,9	80,4	81,0	78,0	74,8	79,4	80,6	77,5	79,0	81,9	79,7	85,2	82,0	78,2	86,2	89,9	83,0	83,4	71,7	70,6	87,8	81,5	85,1	86,9	83,9	79,9	80,9	85,4				80,9
MAR.	80,3	80,6	85,9	84,1	85,4	83,6	79,7	82,0	82,3	80,6	80,7	71,6	77,2	83,3	90,0	88,6	82,3	83,4	78,7	82,0	81,0	80,2	83,5	81,1	79,9	80,2	76,6	78,0	74,6	81,6	86,8	81,5
ABR.	86,2	79,6	74,4	70,2	83,7	83,4	84,1	84,5	81,9	79,3	79,9	78,2	74,8	75,5	79,2	82,9	84,6	81,8	75,3	84,4	89,6	83,6	84,1	81,5	71,6	83,0	85,7	64,4	63,9	75,1		79,5
MAI.	74,4	71,7	78,2	85,5	82,1	83,8	82,5	81,1	84,9	82,3	82,7	79,2	83,3	83,5	78,7	82,1	82,2	80,2	77,1	72,5	66,4	76,1	84,4	91,5	93,7	88,4	82,9	92,8	83,5	93,8	89,7	82,3
JUN.	87,9	85,1	88,3	89,3	94,8	83,6	67,2	60,4	75,1	83,0	71,9	79,9	79,0	88,2	89,6	68,1	74,0	86,5	77,2	95,3	79,8	74,5	70,4	69,9	72,0	64,8	80,0	94,9	95,1	95,5		80,7
JUL.	95,5	77,9	66,3	71,1	86,3	78,5	83,2	80,8	77,5	74,4	75,0	89,0	75,1	71,2	73,2	72,3	86,9	91,5	72,7	80,1	90,3	79,2	81,7	85,5	82,0	81,2	79,8	75,0	70,8	66,3	58,5	78,4
AGO.	64,2	70,7	61,7	76,7	94,9	86,6	73,9	93,5	88,3	83,4	80,3	74,8	82,8	78,8	69,1	60,4	62,1	63,7	57,0	61,2	88,2	85,8	92,3	89,1	80,6	81,1	78,8	69,4	74,8	82,3	71,9	76,7
SET.	63,0	57,9	56,5	61,6	82,2	82,7	80,5	64,2	53,3	91,1	90,5	84,5	70,2	79,4	95,5	83,2	77,5	85,6	83,2	95,3	87,3	92,2	87,4	73,6	88,5	95,0	90,9	81,7	92,2	89,4		80,5
OUT.	93,8	74,4	87,2	78,8	69,0	93,0	91,5	92,4	83,9	73,6	78,7	79,1	76,9	84,0	77,3	91,1	91,6	85,0	85,3	94,0	95,8	88,5	87,9	76,0	85,6	88,2	82,4	74,2	72,7	89,3	85,8	84,1
NOV.	81,6	75,9	80,6	90,0	90,2	82,0	86,8	84,0	73,0	81,2	70,3	73,6	79,5	90,1	93,4	93,4	92,8	94,4	93,8	89,2	80,0	84,1	87,9	85,8	87,7	85,6	85,6	90,7	83,5	83,4		85,0
DEZ.	87,2	88,5	77,9	91,9	76,7	78,9	83,1	86,9	80,8	77,8	83,1	86,2	87,2	79,7	81,0	84,8	83,7	90,4	77,0	71,0	77,3	69,5	64,5	82,9	83,1	77,1	69,4	78,3	75,5	71,4	79,9	80,1

MÍNIMAS DIÁRIAS DE UMIDADE RELATIVA DO AR (%) - 1997

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.	63	61	56	73	67	49	46	48	59	71	66	63	63	62	68	82	69	55	57	43	64	56	63	72	62	77	79	67	47	47	54	43
FEV.	56	62	56	48	41	48	61	49	56	42	43	51	47	45	62	72	53	70	49	53	80	53	49	72	70	56	63	67				41
MAR.	58	61	64	54	58	55	49	54	57	54	54	47	42	61	78	78	65	68	53	64	62	61	47	44	55	61	53	51	54	59	68	42
ABR.	59	51	54	48	70	68	64	69	61	52	42	47	41	40	47	53	57	59	48	60	71	65	67	42	47	68	62	42	36	43		36
MAI.	38	34	45	68	60	55	60	63	65	64	61	40	55	68	58	61	49	42	43	39	37	58	58	80	81	71	56	82	55	80	75	34
JUN.	67	50	66	65	89	65	49	48	47	48	40	59	48	69	81	48	54	66	54	91	52	53	46	46	40	43	66	89	91	89		40
JUL.	90	50	42	55	68	51	54	44	42	41	49	72	46	41	45	43	72	81	42	42	77	52	65	67	60	56	48	32	39	34	39	32
AGO.	38	35	40	47	92	61	45	85	69	61	52	43	58	34	33	32	32	36	35	39	75	51	87	67	64	46	40	30	51	49	37	30
SET.	30	25	34	35	64	71	54	28	35	80	81	65	49	62	93	65	48	65	62	87	67	82	76	42	73	91	74	56	68	79		25
OUT.	90	43	74	55	49	65	81	86	54	49	47	48	39	62	41	76	86	73	70	87	91	73	72	46	45	70	61	45	42	78	62	39
NOV.	47	54	55	80	74	59	56	62	43	59	38	56	55	80	87	78	81	88	86	65	54	58	63	58	79	68	73	82	65	66		38
DEZ.	71	77	52	78	50	50	57	69	53	52	62	59	59	61	64	67	57	73	53	53	49	49	41	53	59	48	52	55	51	48	58	41

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

VELOCIDADE MÉDIA DIÁRIA DO VENTO (km/h) - 1997

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.	7,6	8,3	8,6	5,2	5,0	4,5	3,5	4,6	6,3	4,4	6,8	5,6	6,1	4,2	4,1	3,4	6,8	6,6	7,8	7,0	4,8	5,0	6,9	6,1	5,0	7,1	7,3	9,5	4,5	5,8	8,4
FEV.	12,6	12,5	6,5	3,6	5,5	5,3	5,1	6,7	4,8	4,0	4,3	4,0	4,3	5,2	3,5	5,3	6,9	7,9	5,7	7,6	5,1	4,4	2,9	5,0	4,1	4,2	5,9	5,4			
MAR.	5,7	4,9	4,6	3,8	4,7	5,2	5,8	4,3	5,5	5,9	5,3	4,7	4,5	4,7	3,9	5,3	7,4	6,4	6,6	5,6	4,4	4,3	4,2	4,0	5,7	7,3	6,2	6,8	7,5	3,6	5,8
ABR.	6,8	5,2	7,9	8,5	5,7	6,7	7,2	6,5	6,1	4,7	3,1	4,1	2,3	4,0	4,3	4,3	6,0	4,5	4,8	5,3	3,6	5,0	5,5	3,3	7,1	5,0	4,6	8,0	5,4	4,6	
MAI.	4,1	2,9	4,0	4,8	4,6	3,8	3,7	5,4	3,6	4,4	4,1	4,3	4,0	6,9	7,9	6,4	6,0	6,3	6,1	5,3	6,4	10,4	5,7	5,7	5,3	3,3	6,3	7,3	6,1	5,3	4,8
JUN.	3,7	4,5	4,6	4,6	5,6	12,4	11,3	13,8	4,5	5,2	5,3	6,6	3,3	9,5	9,6	15,3	5,5	4,5	9,2	3,9	6,3	6,3	5,3	5,8	3,4	8,5	5,2	3,2	3,8	4,0	
JUL.	4,3	6,4	9,5	6,6	4,9	6,3	2,6	2,6	5,4	4,5	2,8	3,9	3,2	5,7	3,7	2,8	4,1	2,9	5,0	5,8	3,6	7,9	5,5	5,6	5,6	5,8	4,6	2,0	2,0	3,6	5,0
AGO.	3,2	2,7	7,8	5,5	6,5	5,4	5,7	7,8	7,2	4,6	5,6	3,0	5,1	5,3	4,6	3,7	2,8	3,5	4,2	5,0	3,9	4,8	5,5	6,6	4,8	5,6	5,3	4,3	3,2	3,0	3,7
SET.	2,7	2,7	3,7	3,4	4,7	5,0	3,2	4,4	7,1	6,5	5,8	6,4	10,1	10,8	4,5	6,8	4,3	4,9	6,3	5,0	7,4	5,5	5,5	5,5	5,0	6,7	7,5	5,9	4,7	5,0	
OUT.	6,4	14,0	8,0	9,2	10,2	6,4	8,1	6,6	6,7	5,2	6,0	4,2	7,2	7,2	8,2	4,9	7,4	7,9	7,9	6,2	4,4	8,9	6,6	7,1	4,0	4,5	6,2	6,7	7,8	6,3	5,5
NOV.	6,4	5,1	6,6	6,1	6,6	6,5	3,7	3,8	5,8	3,6	4,4	7,7	6,0	6,4	5,5	4,9	3,9	6,8	6,4	6,1	7,8	6,5	4,9	7,0	6,9	6,4	8,3	4,9	5,8	5,4	
DEZ.	5,5	7,8	4,4	2,8	3,1	7,0	3,7	5,0	4,2	6,2	6,0	5,5	6,8	8,2	10,3	6,5	9,3	6,1	7,4	7,4	7,4	5,8	7,8	4,1	5,4	4,5	6,5	7,5	5,2	7,0	5,3

DIREÇÃO PREDOMINANTE DIÁRIA DO VENTO - 1997

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.	ESE	ESE	E	SE	E	ESE	SE	WNW	NW	WNW	NW	NW	NW	NE	SE	SSE	SE	ENE	NW	NW	ESE	ENE	NW	NW	NW	NE	NNE	NE	NW	NW	NW	
FEV.	NNW	NW	NW	ESE	SE	ESE	SE	ESE	ENE	ENE	SSE	SE	NNE	NW	NNE	ENE	NNE	NW	NW	WNW	SSE	ESE	SSE	ESE	SSE	SSE	SSE	SSE				
MAR.	SSE	ENE	SSE	ESE	NNE	NW	NE	SSE	ESE	SSW	NE	NW	ENE	ESE	ESE	ENE	ESE	ESE	ESE	SE	ESE	ESE	C	SSE	SE	SE	SE	ESE	SE	ESE	ENE	
ABR.	NNE	NNW	WNW	WNW	ESE	ESE	ESE	ENE	E	ENE	C	C	C	NNE	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	NW	SSE	SE	ENE	E	WNW	SSE	ENE	WNW	WNW	NNE		
MAI.	NNE	C	SSE	SE	ENE	ENE	ENE	ENE	SSE	SSE	ENE	C	SSE	E	ENE	NE	ENE	NE	NE	NE	NNE	NNW	ESE	ESE	SSE	SE	ENE	NNW	SSW	SSE	ESE	
JUN.	ESE	ESE	NE	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	NNE	NNE	NW	NNE	NNE	NW	WNW	WNW	ENE	NNE	NNE	NW	NW	NNW	NNW	C	NW	NNW	SSE	SSE	S		
JUL.	ESE	NNW	NW	WNW	ESE	NNE	ESE	ENE	NNE	ENE	SSE	SSE	WNW	WNW	C	C	ENE	ESE	NNW	ENE	WNW	WNW	ESE	ESE	ESE	ENE	NNE	C	C	C	WNW	
AGO.	C	ESE	NNW	SSE	SSE	ESE	NNE	S	SSE	ESE	NE	C	ENE	NNE	C	N	NNW	NNE	N	N	S	ENE	NE	SSE	SSE	ENE	NNE	ESE	C	ESE	C	
SET.	C	C	C	C	NE	SSE	ESE	NNE	WNW	SSE	SSE	ENE	NNE	NW	SSE	SSE	NNE	SSE	ENE	NE	SSE	SSE	ENE	NNE	SSE	SSE	ENE	NNE	SSE	ESE		
OUT.	NW	WNW	SE	NE	NW	SSE	SSE	SE	NE	WNW	SSE	SSE	SSE	SSE	NE	SSE	SSE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	SW	SSE	ENE	SE	SSE	E	NE	WNW	SSE	ENE
NOV.	SSE	NW	SSE	SSE	ESE	NNE	NNW	SSE	SSE	SSE	SSE	WNW	NW	SSE	SSE	E	E	WSW	SSE	ESE	NNE	NW	ENE	WNW	E	NNE	WNW	SSE	SSE	ENE		
DEZ.	NNE	WNW	C	WSW	SE	ENE	NNE	SSW	ENE	ESE	SSE	NE	NNE	NW	WSW	SSE	ESE	ENE	NE	WNW	NW	WNW	WNW	SSE	ESE	SSE	NW	NW	NNE	WNW	SSE	

Tabela 12. Totais diários de precipitação ao longo do ano de 1997.

INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TOTAIS DIÁRIOS DE PRECIPITAÇÃO (mm) - 1997

DIA / MÊS	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	
1	0,0	0,0	0,1	6,6	0,0	5,2	1,4	0,0	0,0	32,4	0,2	8,2	
2	0,0	4,1	0,4	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,1	34,0	
3	0,0	3,9	27,3	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,2	4,2	0,0	
4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	2,5	0,0	0,1	33,5	
5	0,0	0,0	9,7	0,4	0,0	37,3	0,0	4,7	0,5	0,0	0,0	0,0	
6	15,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	8,7	1,2	0,0	
7	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,2	16,0	3,3	
8	2,3	0,0	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	3,8	0,0	0,0	
9	21,3	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,2	0,0	0,0	
10	18,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	7,4	0,0	0,0	0,0	
11	5,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	
12	7,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,7	
13	8,1	1,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	4,0	
14	4,9	8,3	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	22,8	0,0	1,9	7,9	
15	3,9	13,0	22,4	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	20,3	15,2	2,5	3,7	
16	23,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	16,2	0,0	
17	2,6	43,5	0,0	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	22,1	0,0	
18	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	12,9	10,8	
19	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	1,7	0,0	
20	39,9	0,0	0,0	3,1	0,0	18,6	0,0	0,0	47,1	27,4	0,2	0,0	
21	0,7	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	7,1	0,1	0,2	13,1	25,7	43,4	
22	24,5	0,0	0,0	0,1	1,8	0,0	0,0	0,0	1,5	1,2	8,4	0,0	
23	19,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	1,5	18,6	0,0	
24	6,6	2,4	0,0	0,0	21,2	0,0	0,0	17,1	0,0	0,0	3,3	14,6	
25	32,2	0,0	0,0	0,0	25,8	0,0	0,0	0,0	14,5	7,5	0,0	0,4	
26	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,0	2,5	0,0	
27	46,1	0,9	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	
28	1,2	0,6	0,0	0,0	20,6	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	42,0	
29	3,9		0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	0,0	
30	10,9		0,0	0,0	8,0	4,5	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	
31	4,1		6,5		3,3		0,0	0,0		0,0		0,0	
total mensal de precipitação (mm):	341,4	108,9	67,1	47,8	80,7	108,7	9,4	38,7	130,6	126,4	164,0	206,5	total anual de: 1430,2
média 1933-1972 ("valor normal"):	210,2	198,4	156,4	77,7	56,3	47,3	36,6	41,1	73,4	128,8	115,9	177,3	total anual de: 1319,4
desvio em relação ao valor normal:	131,2	-89,5	-89,3	-29,9	24,4	61,4	-27,2	-2,4	57,2	-2,4	48,1	29,2	desvio de: 110,8
número de dias com precipitação:	25	16	10	10	6	11	3	10	15	17	21	13	total de: 157
máximo total diário:	46,1	43,5	27,3	24,4	25,8	37,3	7,1	17,1	47,1	32,4	25,7	43,4	

Figura 1. Comparação entre os procedimentos anterior e atual para avaliação da temperatura de ponto de orvalho.

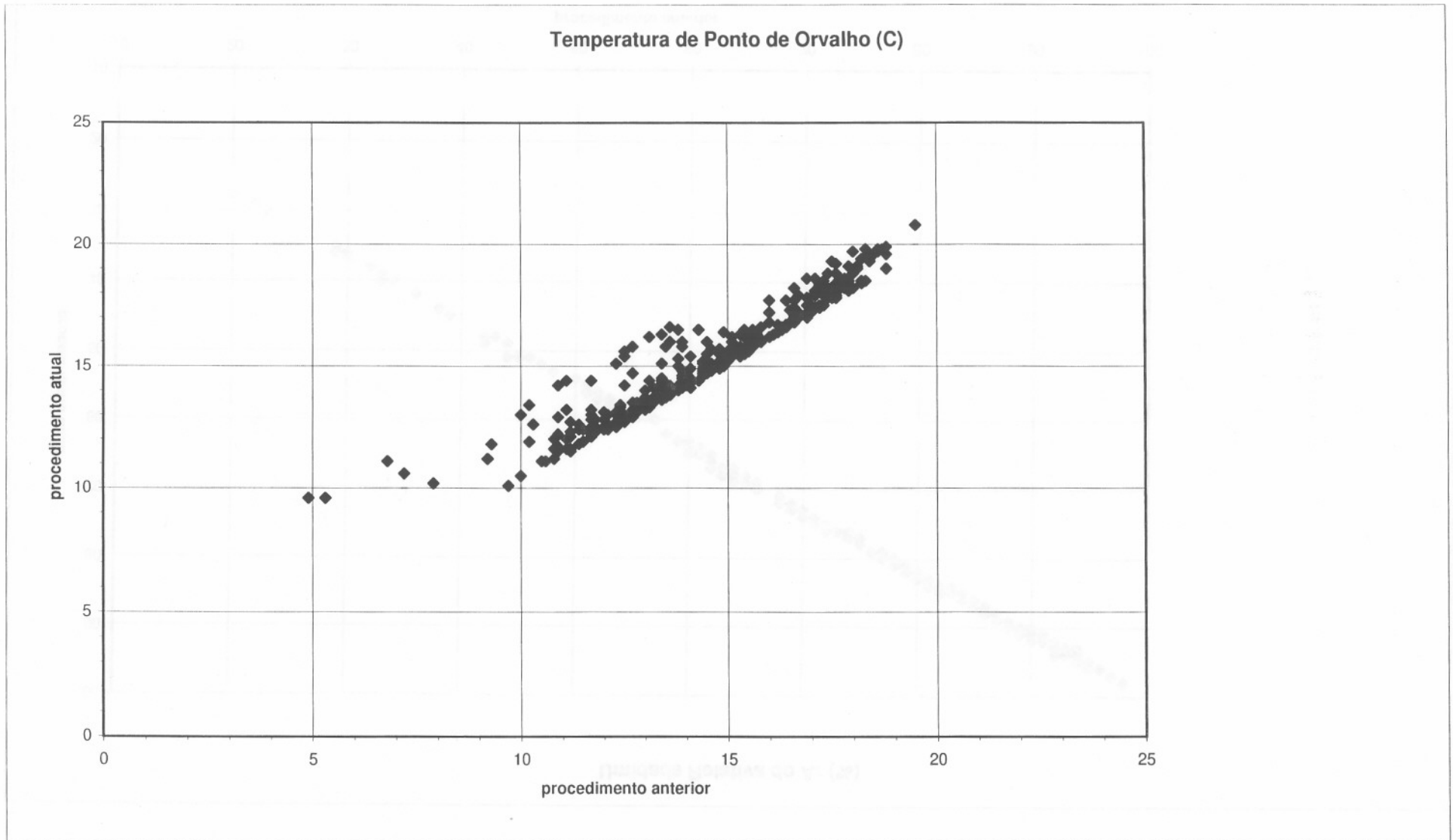


Figura 2. Comparação entre os procedimentos anterior e atual para avaliação da umidade relativa do ar.

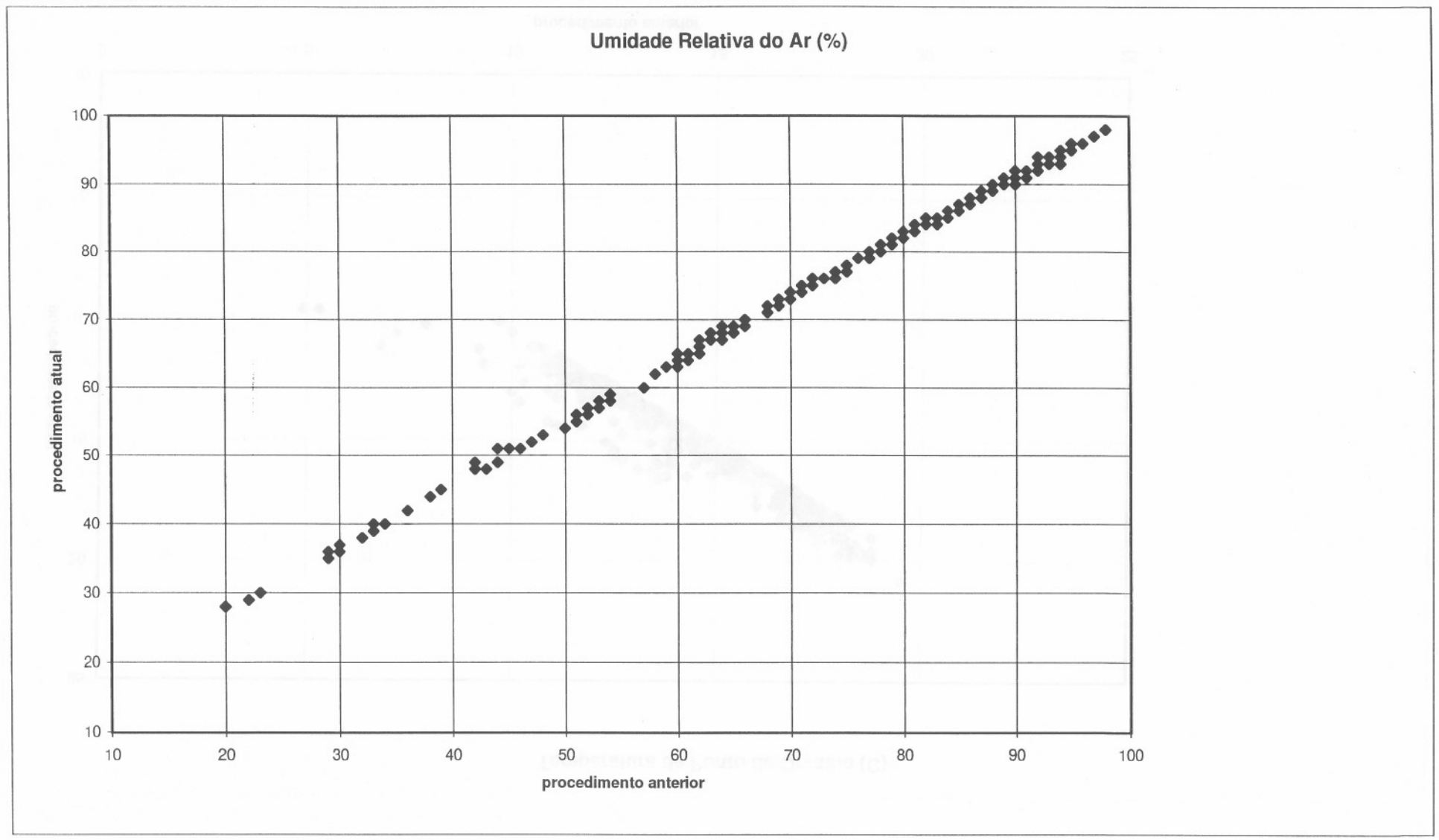
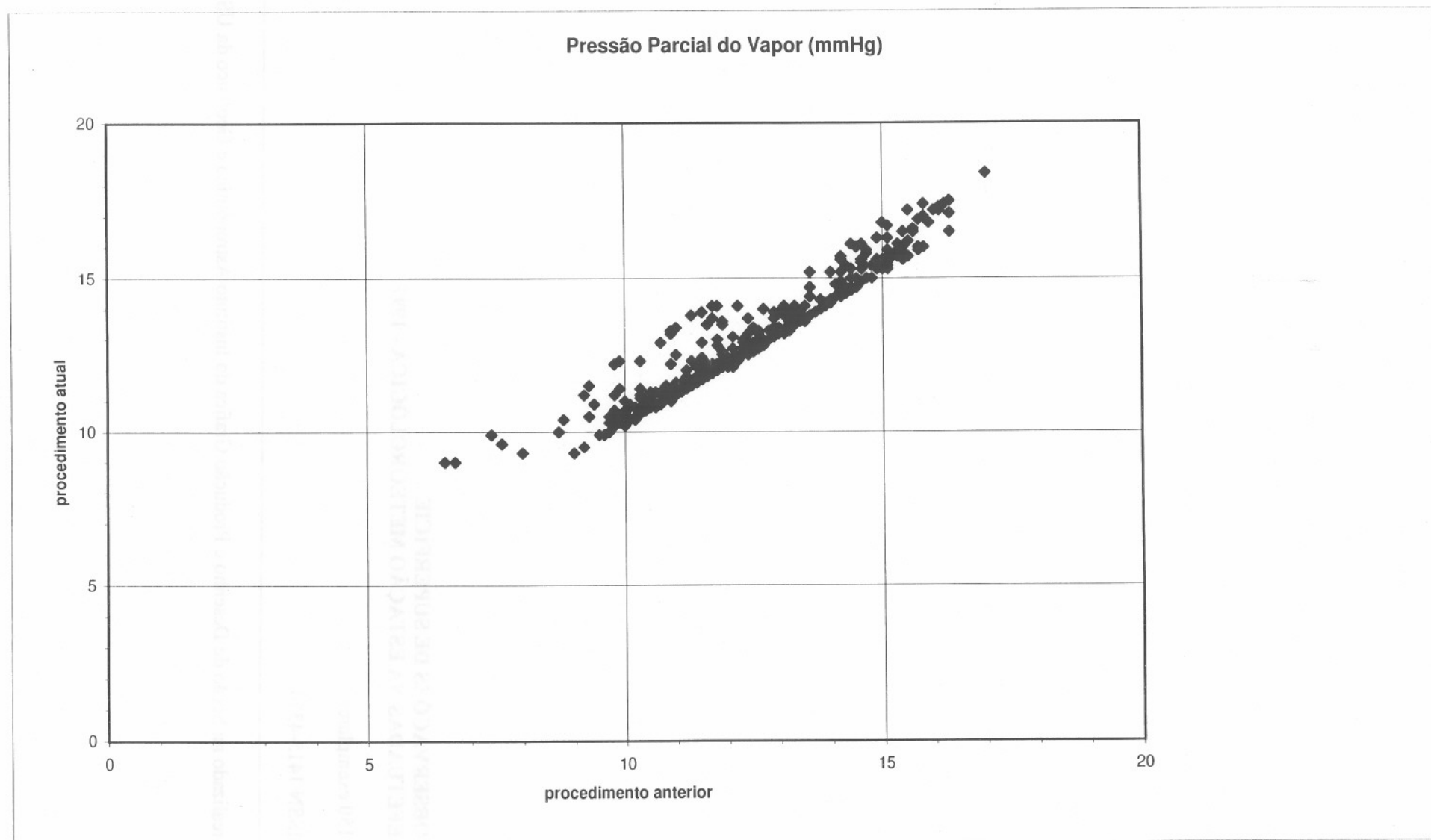


Figura 3. Comparação entre os procedimentos anterior e atual para avaliação da pressão parcial do vapor d'água.



**OBSERVAÇÕES DE SUPERFÍCIE
EFETUADAS NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - 1997**

150 exemplares

ISSN 1415-4374

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