

FL00461
1995
FL-00461



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho - CNPUV
Bento Gonçalves - RS

**NOÇÕES BÁSICAS DE UMA ESTAÇÃO
AGROCLIMATOLÓGICA**

Bento Gonçalves, RS

1995



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho - CNPUV

NOÇÕES BÁSICAS DE UMA ESTAÇÃO
AGROCLIMATOLÓGICA

Francisco Mandelli
Dalton Antonio Zat

Bento Gonçalves, RS

1995

EMBRAPA -CNPUV. Apostila, 1

EMBRAPA-CNPUV
Rua Livramento, 515
Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Telefone: (054)451-2144
Telex: (543)603 EBPABR
Fax: (054)451-2792

Tiragem: 150 exemplares

Comitê Editorial

Alberto Miele	- Presidente
Francisco Mandelli	- Membro
Mauro Celso Zanuz	- Membro
Nêmora Gazzola Turchet	- Secretária Executiva

Assessoria Científica

Sadi Manfredini - EMBRAPA

MANDELLI, F.; ZAT, D.A. *Noções básicas de uma estação agroclimatológica*. Bento Gonçalves, RS: EMBRAPA-CNPUV, 1995. 16p.

1. Agrometeorologia - Estação. I. ZAT, D.A. II. EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho. (Bento Gonçalves, RS). III. Título.

CDD 551.5

METEOROLOGIA

É a ciência que estuda os fenômenos atmosféricos que se manifestam principalmente numa parte da atmosfera chamada troposfera. A troposfera é a camada mais baixa da atmosfera, a qual estende-se até uma altitude aproximada de 18 km.

O mais antigo tratado de meteorologia denomina-se "Meteorológica", escrito por Aristóteles entre os anos 384 e 322 antes de Cristo.

Os principais progressos ocorreram somente em nosso século, como consequência das observações atmosféricas realizadas inicialmente por balões meteorológicos e, mais recentemente, através das informações enviadas por satélites artificiais.

Para a melhor obtenção dos dados meteorológicos, foram criadas estações meteorológicas. Nestas, são instalados os equipamentos necessários ao registro e coleta das informações que descrevem, de maneira sucinta, as condições meteorológicas existentes no momento da observação.

As observações meteorológicas descrevem a situação e as mudanças do tempo que estão ocorrendo nos diferentes locais, e permitem aos meteorologistas fazerem previsões, comparações e troca de informações com outros serviços de meteorologia. Isto é possível porque os equipamentos, o modo de instalação e os horários das leituras obedecem às orientações da Organização Meteorológica Mundial (OMM), ou seja, os equipamentos são similares e as leituras são realizadas nos mesmos horários em todas as estações que compõem a Organização.

As estações meteorológicas, de acordo com o tipo de observação que realizam, são classificadas em: sinóticas (previsão do tempo), climatológicas (avaliação das condições do tempo presente), agroclimatológicas (relações planta - clima), meteorológicas aeronáuticas (navegação aérea) e especiais.

TEMPO E CLIMA

As palavras tempo e clima são muito utilizadas quando se deseja caracterizar as condições meteorológicas de um lugar, por isso é importante compreender o que significam.

Tempo é o valor instantâneo do clima, e é definido através de medidas como temperatura, precipitação, umidade, pressão e vento.

Clima é o conjunto de condições meteorológicas que caracterizam o estado médio da atmosfera em um local da superfície terrestre. É o estado médio do tempo ao longo de muitos anos.

O clima de Bento Gonçalves foi classificado por Moreno (1961) como sendo temperado. As principais normais climatológicas (média de 1961 a 1990) são: temperatura média anual $17,2^{\circ}\text{C}$; temperatura máxima média anual $22,9^{\circ}\text{C}$; temperatura mínima média anual $12,9^{\circ}\text{C}$; precipitação média anual 1733 mm e umidade relativa média anual 76%.

PRINCIPAIS ELEMENTOS OBSERVADOS NUMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA E SEUS RESPECTIVOS EQUIPAMENTOS

ABRIGO METEOROLÓGICO

A temperatura e a umidade do ar devem ser medidas à sombra. Os instrumentos de medida da temperatura e da umidade do ar são instalados no interior de um abrigo meteorológico padrão (Figura 1). O abrigo meteorológico é construído em madeira, com paredes em forma de venezianas e pintado de branco. No seu interior ficam os equipamentos protegidos das radiações do sol, do céu, da terra e dos objetos próximos, bem como da precipitação e da insolação direta. As venezianas possibilitam a livre passagem do ar, o que permite leituras representativas das condições existentes no exterior da estação meteorológica.

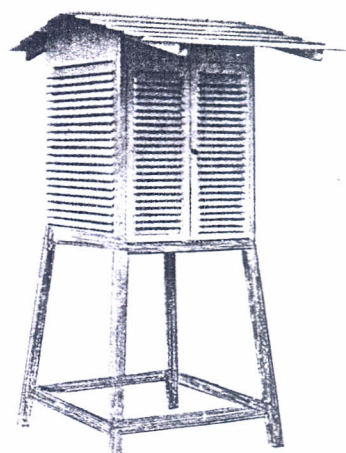


Figura 1
Abrigo meteorológico

TEMPERATURA

Todos os corpos, em qualquer estado físico (sólido, líquido ou gasoso), estão dotados de um certo valor de temperatura. Temperatura é a medida da quantidade de calor existente num corpo. O instrumento utilizado para sua medição é o termômetro. Quando dois corpos apresentam temperaturas diferentes ocorre a transferência de calor entre o corpo de maior temperatura para o de menor temperatura, até se alcançar o equilíbrio térmico. Os principais termômetros usados em uma estação meteorológica são: termômetro comum - serve para medir a temperatura do ar (Figura 2); termômetro de solo ou geotermômetro - serve para medir a temperatura do solo (Figura 3); termômetro de máxima - serve para medir a maior temperatura ocorrida (Figura 4); termômetro de mínima - serve para medir a menor temperatura ocorrida (Figura 4). O aparelho registrador de temperatura é o termógrafo (Figura 5).

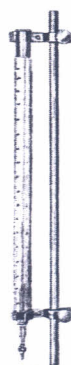


Figura 2
Termômetro

Figura 3
Termômetro de solo

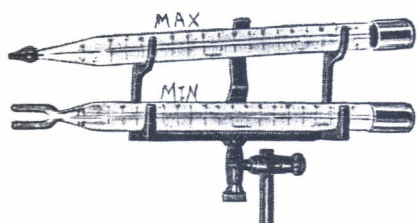


Figura 4
Termômetro de máxima e mínima

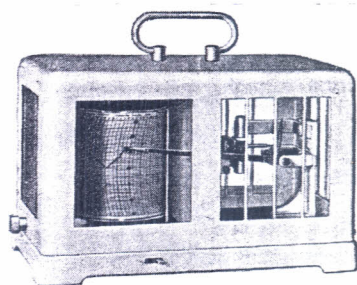


Figura 5
Termógrafo

O elemento sensível para medir a temperatura do solo, temperatura do ar e a temperatura máxima é o mercúrio, enquanto o álcool é utilizado nos termômetros de mínima.

UMIDADE

A água existe na atmosfera em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. O estado gasoso, ou vapor d'água atmosférico, é definido como umidade.

Umidade relativa do ar é definida como a relação entre o teor em vapor d'água que o ar contém e o teor máximo que poderá conter à temperatura ambiente, expressa em porcentagem. É medida por meio do instrumento chamado higrômetro (Figura 6). O aparelho registrador da umidade é o higrógrafo (Figura 7).

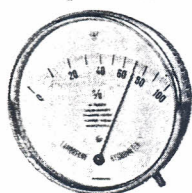


Figura 6
Higrômetro

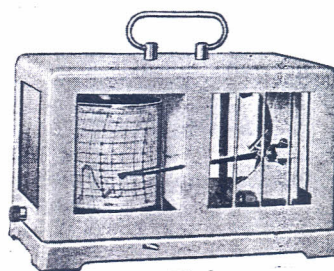


Figura 7
Higrógrafo

PRECIPITAÇÃO

É a queda gravitacional d'água, no estado líquido, da atmosfera à superfície da terra, sob a forma de gotículas com diâmetro igual ou maior a 0,5 mm.

As partículas d'água contidas nas nuvens se condensam, avolumam-se e, pela ação da gravidade, caem sobre a terra. O instrumento adotado para

medir a precipitação (chuva) é o pluviômetro (Figura 8). O aparelho registrador da precipitação é chamado pluviógrafo (Figura 9). A unidade de medida é o milímetro (mm).



Figura 8
Pluviômetro

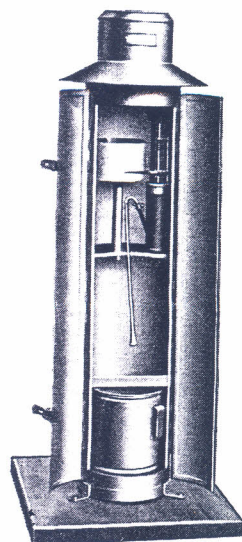


Figura 9
Pluviógrafo

Exemplo: uma chuva de 10 mm significa a ocorrência de uma precipitação de 10 litros d'água para cada metro quadrado de superfície ($10 \text{ mm} = 10 \text{ L m}^{-2}$).

PRESSÃO ATMOSFÉRICA

A Terra está completamente envolvida por uma grande camada de ar. O ar, como todos os corpos, pesa. Sendo assim, qualquer ponto dentro da atmosfera está sujeito a uma pressão correspondente ao peso da coluna de ar que lhe fica sobreposta. Esta pressão é chamada pressão atmosférica.

A pressão atmosférica padrão é determinada ao nível do mar, sob gravidade normal e à temperatura de 0°C . Nessas condições seu valor corresponde a 760 mmHg ou 1 atm. A pressão atmosférica é medida através de instrumentos chamados barômetros. Existem barômetros de mercúrio

(Figura 10) e barômetros aneróides. O aparelho registrador da pressão atmosférica é o barógrafo (Figura 11).



Figura 10
Barômetro de mercúrio

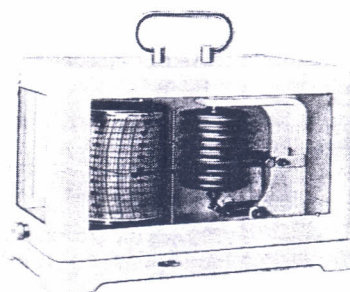


Figura 11
Barógrafo

As principais unidades de medida são: o milímetro de mercúrio (mmHg), milibar (mb) e Pascal (Pa).

VENTO

O vento é simplesmente o ar em movimento. Sua origem é devida à diferença de pressão entre dois locais. O instrumento usado para medir a direção do vento é o catavento (Figura 12). Para medir a velocidade usa-se o anemômetro (Figura 13). O aparelho registrador da direção e da velocidade do vento é o anemógrafo (Figura 14).

Direção do vento é definida como a direção de onde ele sopra. Em observação agroclimatológica usam-se oito pontos indicativos de direção do vento: Nordeste (NE), Leste (E), Sudeste (SE), Sul (S), Sudoeste (SW), Oeste (W), Noroeste (NW) e Norte (N). As principais unidades de medida de velocidade do vento são: metro por segundo ($m s^{-1}$) e quilômetro por hora ($km h^{-1}$).

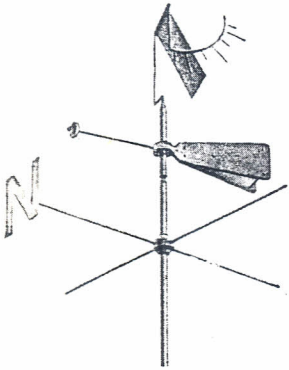


Figura 12
Catavento

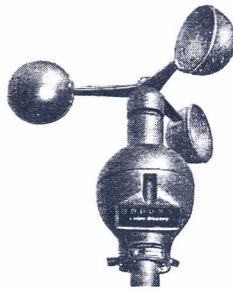


Figura 13
Anemômetro

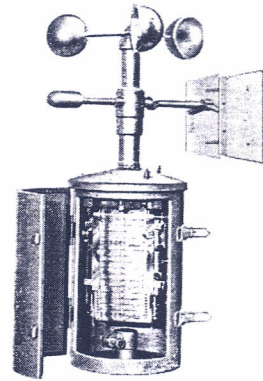


Figura 14
Anemógrafo

INSOLAÇÃO

É a duração de brilho solar ou de sol descoberto, livre de quaisquer nuvens capazes de interrompê-lo. O instrumento que registra a insolação é o heliógrafo (Figura 15). As unidades de medida da insolação são: hora e décimo de hora.

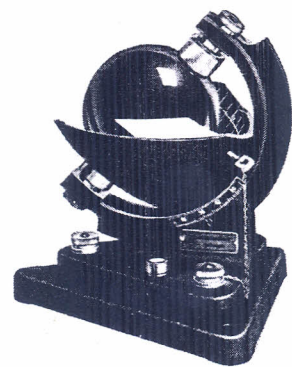


Figura 15
Heliógrafo

RADIAÇÃO SOLAR

A radiação solar é a energia recebida pela Terra em forma de ondas eletromagnéticas, provenientes do sol. Ela é a fonte primária de energia que o globo terrestre dispõe.

O instrumento utilizado para registrar a radiação solar é o piranógrafo ou actinógrafo (Figura 16). As unidades principais de medida da radiação solar são: caloria por centímetro quadrado por minuto ($\text{cal cm}^{-2} \text{min}^{-1}$), microeinstein por metro quadrado por segundo ($\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e watt por metro quadrado (W m^{-2}).

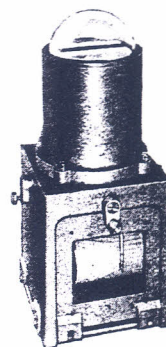


Figura 16
Actinógrafo

EVAPORAÇÃO

É o processo pelo qual ocorre a conversão da água do estado líquido ao gasoso. Os instrumentos utilizados para medir a evaporação d'água são: o tanque de evaporação (Figura 17) e o evaporímetro de Piche (Figura 18). O aparelho registrador da evaporação d'água é o evaporígrafo (Figura 19). As unidades de medida são o mililitro (mL) e o milímetro (mm).

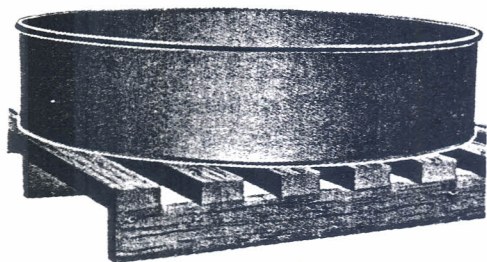


Figura 17
Tanque de evaporação



Figura 18
Evaporímetro

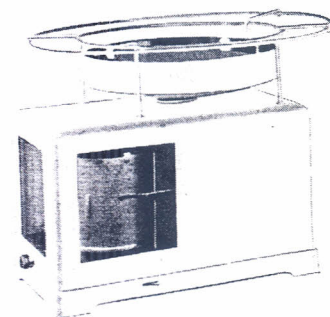


Figura 19
Evaporígrafo

ORVALHO

É o depósito de gotas d'água sobre objetos que se encontram no solo ou próximos a ele, oriundas da condensação do vapor d'água contido no ar ambiente. O aparelho utilizado para registrar o orvalho é o orvalhógrafo (Figura 20). A unidade de medida é o milímetro (mm).

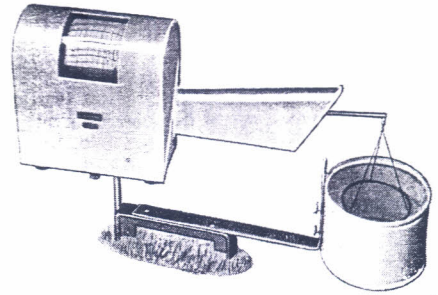


Figura 20
Orvalhógrafo

NEBULOSIDADE

A nebulosidade é a fração da abóboda celeste oculta pelo conjunto das nuvens. Sua medida é feita através da observação visual realizada pelo observador meteorológico. A unidade de medida é a escala de 0 a 10 partes. Quanto maior for a fração, maior será a nebulosidade.

VISIBILIDADE

É definida como a maior distância na qual um objeto (ou lâmpada à noite) de dimensões convenientes pode ser visto e reconhecido contra o horizonte. Sendo a expressão de uma distância, é dada em unidades de comprimento: metro e quilômetro. Em função dessa distância usa-se uma escala de graus de visibilidade que varia de 0 a 9, equivalendo cada algarismo a uma distância determinada. Quanto maior o algarismo, maior será a visibilidade.

NUVEM

É um conjunto visível de partículas minúsculas de água líquida ou de gelo, ou ambas ao mesmo tempo, em suspensão na atmosfera. As nuvens ocorrem desde o nível do solo até a altura aproximada de 18 km. São agrupadas em quatro famílias e em dez gêneros de acordo com o seu desenvolvimento vertical e altura de sua base.

A família das nuvens altas ocorre na camada mais alta da troposfera, acima de 6 mil metros de altura, engloba os gêneros: cirrus, cirrocumulus e cirrostratus.

A família das nuvens médias ocorre entre 2 e 8 mil metros de altura, compreende os gêneros: altocumulus e altostratus.

A família das nuvens baixas ocorre do solo até a altura de 2 mil metros, compreende os gêneros: cumulus, stratocumulus, stratus e nimbostratus.

A família das nuvens de grande desenvolvimento compreende o gênero cumulonimbus, que ocorre dos 600 metros até 18 mil metros de altura.

As nuvens do gênero cirrus, cirrocumulus, cirrostratus, altocumulus e altostratus não provocam precipitações e indicam a aproximação de uma frente fria.

As nuvens nimbostratus e stratocumulus provocam precipitações contínuas de intensidade leve a moderada. As nuvens stratus podem dar origem a uma garoa.

As nuvens cumulus de grande desenvolvimento vertical provocam chuvas abundantes na forma de aguaceiros, de curta duração e de pequena extensão.

As nuvens cumulonimbus são densas e de grande desenvolvimento vertical. Estas nuvens são normalmente acompanhadas de descargas elétricas, originando precipitações intensas e de pequena extensão, estando associadas com ventos fortes, podendo dar origem ao granizo.

NEVOEIRO

É um conjunto visível de partículas microscópicas de água líquida em suspensão na atmosfera junto ao solo, capaz de reduzir a visibilidade horizontal.

EMBRAPA - CNPQV
SETOR DE INFORMAÇÃO
BIBLIOTECA
RUA LIVRAMENTO, 515
CAIXA POSTAL 130
BENTO GONÇALVES - RS
95700-000 — BRASIL

GEADA

É o fenômeno que ocorre quando a temperatura da superfície da terra e dos objetos sobre essa superfície cai abaixo de 0°C (ponto de congelamento). Ocorre em noites estreladas e frias, quando, ao invés da umidade do ar se condensar (fase líquida), ela passa diretamente de vapor ao de cristais de gelo (fase sólida).

NEVE

É a precipitação de cristais de gelo. Ocorre quando o vapor d'água da atmosfera se condensa a uma temperatura inferior a 0°C , passando diretamente para o estado sólido.

SARAIVA (GRANIZO)

Precipitação de glóbulos ou pedaços de gelo, cujo diâmetro pode ser maior que 50 mm. Forma-se quando a temperatura da nuvem cumulonimbus, da qual provém, está acima de 0°C , enquanto que as camadas inferiores de ar se acham ainda abaixo do ponto de congelamento. Resulta daí que o pingo de chuva congela-se na queda, alcançando o solo no estado sólido.

TROVOADA

Os movimentos ascendentes de ar dentro das nuvens originam concentrações de cargas elétricas diferentes, que podem gerar descargas elétricas (raios) entre nuvens vizinhas ou entre estas e a superfície da terra. Trovoada é a onda sonora, que pode ser um ruído seco ou um rolamento surdo, resultante de uma ou várias descargas bruscas de eletricidade atmosférica.

RELÂMPAGO

É uma manifestação luminosa que acompanha uma descarga brusca de eletricidade atmosférica.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Departamento Nacional de Meteorologia. *Manual de observação de superfície*. Brasília: Ministério da Agricultura, 1977. 281p.
- MORENO, J.A. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.
- MOTA, F. S. da. *Meteorologia agrícola*. São Paulo: Nobel, 1975. 376p.
- OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Ceres, 1981. 440p.
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. *Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras*. São Paulo: Nobel, s.d. 374p.