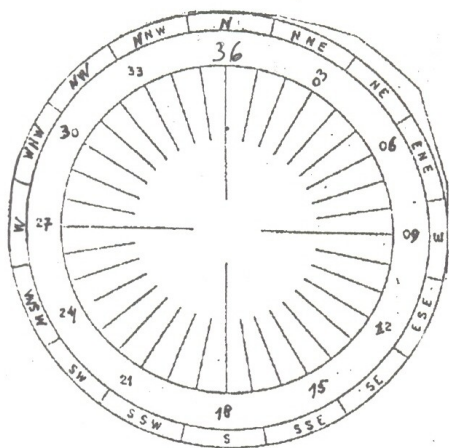
	METEOROLOGIA OBSERVACIONAL I VENTO – DIREÇÃO E INTENSIDADE	COMET	Professor:
---	---	--------------	-------------------

Vento é definido como o ar em movimento constante, podendo seu deslocamento se processar tanto no sentido horizontal como no vertical. O movimento do vento no sentido horizontal constitui as correntes advectivas ou ventos que se observam, dos níveis mais baixos aos mais altos da atmosfera. Os movimentos verticais do ar constituem as correntes convectivas. Quando o ar se desloca de baixo para cima, as correntes são ditas ascendentes; quando o movimento se dá de cima para baixo recebe o nome de descendente.

O vento à superfície é medido normalmente a uma altura normal de 10 metros sobre a superfície terrestre, podendo também ser medido a 2 metros.

A observação do vento é vista como um vetor e como todo vetor é constituído de direção, sentido e intensidade (força) e também é observado o caráter:

- **Direção (sentido) do Vento** – A direção do vento é definida como a direção de onde ele sopra. É expressa em graus, medidas no sentido horário, a partir do norte geográfico (verdadeiro).



A direção do vento é obtida de acordo com os 360° graus da circunferência, contados no sentido do movimento dos ponteiros do relógio, tendo por referência os pontos cardeais, colaterais e sub-colaterais.

Assim 360° indica o norte, 90° o leste, 180° o sul e 270° oeste, como pode ser visto na rosa dos ventos. Não havendo instrumento que permita estabelecer a direção do vento com precisão, costuma-se estimá-la e lançar mão da rosa - dos - ventos para exprimir a direção aproximada. A direção é relatada como aquela que mais se aproxima de um dos pontos cardeais (N, S, E, L) ou colaterais (NE, SE, SW,

NW).

- **Intensidade (velocidade e força) do vento** – Teoricamente a velocidade do vento é a distância horizontal percorrida por uma partícula de ar durante a unidade de tempo. Na prática não se pode acompanhar uma partícula de ar para medir seu deslocamento, daí observa-se, por meio de instrumento, a velocidade média com que o ar se escoia através de determinado ponto.
 - ✓ Para fins sinóticos o vento é dado em nós (knots) “kt”.
 - ✓ Para fins climatológicos é dado em m.s⁻¹.

Relação entre as unidades:

$$1 \text{ nó} = 1,94254 \text{ m/s} = 1 \text{ milha por hora (milha.hora}^{-1}\text{)}$$

OBS: 1 milha = 1842 metros

Caráter do vento – Entende-se por caráter do vento o aspecto de continuidade com que o vento sopra (brando, contínuo e repentino) - a observação consiste na verificação da continuidade ou não do vento em um certo momento de tempo.

A velocidade do vento à superfície varia bastante com o tempo e se caracteriza por intensas oscilações cuja rapidez e amplitude estão relacionadas com o estado de agitação do ar, que constitui a turbulência.

Quando a variação é brusca o caráter a ser registrado corresponde à **rajada (R)** (gust).

Quando da observação do vento durante 10 minutos, pode-se calcular o fator de rajada pela seguinte fórmula:

$$R = \frac{vel.Máx - vel.Min}{vel.Média}$$

Vel = velocidade

O fator R dará idéia se houve ou não rajada. A OMM determinou que o vento com rajada é aquele em que a diferença entre as velocidades extremas do vento e sua velocidade média for maior que 10 nós, num período de tempo não menor que 1 segundo e não superior a 20 segundos.

Instrumentos utilizados e metodologia para observação do Vento

Anemometria

Chama-se anemometria à determinação quantitativa do vento, em termos de sua velocidade (módulo) e direção. Os instrumentos usados com essa finalidade são ditos anemógrafos ou anemômetros conforme efetuem, ou não, o registro de velocidade, ou simultaneamente da velocidade e da direção. Os equipamentos anemométricos podem ter saída analógica, digital ou ambas.

Alguns modelos são acopláveis a unidades de gravação em fita magnética, para que os dados sejam processados em computador, com a vantagem de evitar o árduo trabalho da conversão de informações analógicas (gráficos) em digitais em suprimir completamente sua transcrição e digitação (que normalmente introduzem erros).

A metodologia para observação da direção e intensidade do vento, para ser precisa, deve ser feita através de instrumentos específicos, são estes os mais tradicionais.

- **Cata-vento WILD, Biruta**
- **Anemômetro**, modelos: **contato, totalizador, auto-gerador e aeronave**
- **Anemógrafo universal**

Velocidade do vento e unidades usadas em Meteorologia

Figura 1- Cata-vento de WILD.



- Para fins climatológicos, em metros por segundo (**m.s⁻¹**)
- Para fins sinóticos (codificação), em **nós** (knots) "kt".

Onde 1 nó = 1,94254 m.s⁻¹, embora na utilização do dia a dia seja considerada a relação 1 nó ⇔ 0,5 m.s⁻¹. Ex.: 12 nós é igual 6 m/s.

Cata-vento de WILD – O cata-vento de Wild é um grosseiro instrumento mecânico, constituído por um detector da direção e um indicador da velocidade do vento. (Figura 1)

Esses sensores são instalados, na extremidade de um mastro, a cerca de 10m acima da superfície do solo. O

detector da direção é uma peça em forma de seta, tendo, em uma das extremidades, duas aletas, e na outra, uma massa de compensação esférica, cuja única função é a de manter o equilíbrio. Um pouco abaixo delas há quatro varetas, alinhadas ortogonalmente, segundo os pontos cardeais. A posição das varetas é ajustada no momento da instalação do cata-vento, tomando-se como referência o norte geográfico (verdadeiro) local. Neste instrumento a direção do vento é dada pela posição da grimpa em relação às quatro varetas fixas que indicam os pontos cardeais (N, S, L (E) e O (W)), os pontos intermediários são estimados (NE, SE SW e NW).

A velocidade do vento é avaliada relacionando-se a posição da placa metálica do sensor de velocidade do vento. De um modo geral a placa não se mantém estacionada junto a um dos "ponteiros", durante cada observação, mas oscila em um determinado intervalo, o qual varia conforme as características do vento. Exatamente por isso, a leitura da posição da placa é verificada durante cerca de dez (10) minutos, visando estabelecer sua posição média da placa no seu curso, esta estimativa da velocidade média do vento no intervalo de tempo considerado. Verificada a posição média da placa, procura-se na tabela de velocidade, a velocidade correspondente (tabela 1a e 1b).

DIREÇÃO			
Direção do Vento	Indicação da grimpa	Registro Climatológico	Mensagem Sinótica
Nordeste	NE	(NE) 1	05
Leste (Este)	E	(E) 2	09
Sudeste	SE	(SE) 3	14
Sul	S	(S) 4	18
Sudoeste	SW	(SW) 5	23
Oeste	W	(w) 6	27
Noroeste	NW	(NW) 7	32
Norte	N	(N) 8	36
Calmo	Qualquer	(C) 0	00

Tabela 1a - Estimativa da direção do vento segundo leitura do Cata-vento WILD

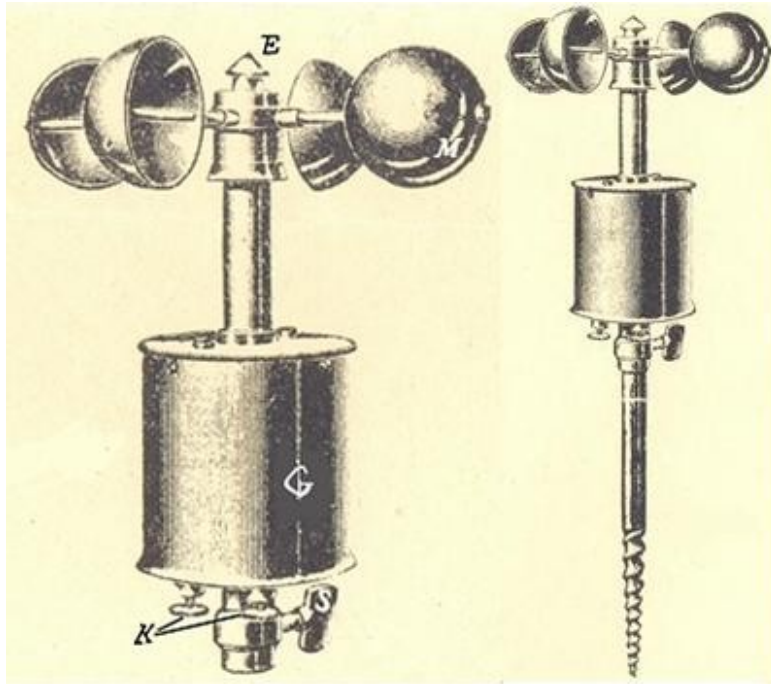
VELOCIDADE			
POSIÇÃO DA PLACA (PONTEIRO)	VELOCIDADE EM (m/s)	REGISTRO CLIMATOLÓGICO	MENSAGEM SINÓTICA
1	0,0	(1) 0,0	00
1 2	1,0	(1 – 2) 1,0	02
2	2,0	(2) 2,0	04
2 3	3,0	(2 – 3) 3,0	06
3	4,0	(3) 4,0	08
3 4	5,0	(3 – 4) 5,0	10
4	6,0	(4) 6,0	12
4 5	7,0	(4 – 5) 7,0	14
5	8,0	(5) 8,0	16
5 6	9,0	(5 – 6) 9,0	17
6	10,0	(6) 10,0	19
6 7	12,0	(6 – 7) 12,0	23
7	14,0	(7) 14,0	27
7 8	17,0	(7 – 8) 17,0	33
8	20,0	(8) 20,0	39

Tabela 1b - Velocidade do vento segundo leitura do Cata-vento WILD

- Principais problemas de funcionamento
 - i. Partes móveis do cata-vento ficam emperradas, por falta de lubrificação (oxidação).

Anemômetro de Contato – Este aparelho é montado sobre um mastro, por meio de espigão de ferro que é preso pelo parafuso (S). (Figura 2)

O aparelho compõe-se de 4 conchas hemisféricas (M) presas as extremidades de dois braços cruzados normalmente, formando uma espécie de torniquete que impelido pelo vento, gira em



plano horizontal sobre um eixo vertical. Este eixo vai até dentro de caixa cilíndrica (G), onde transmite o seu movimento à engrenagem do instrumento.

Faz parte desta engrenagem uma roda dentada com dez pinos salientes, cuja função, quando há rotação do molinete é a de roçarem um por um, sobre a mola que se acha presa na base da caixa. A disposição desses pinos está de tal forma calculada, que cada contato se dá somente após certo número de revoluções das conchas.

No fundo da caixa, na parte externa, existem 2 parafusos (K), ligados um a roda dos pinos e o outro a lamina flexível que serve de mola com este arranjo e através de um contato, fecha-se o circuito elétrico estabelecido por uma bateria anexada ao aparelho.

Figura 2 – Anemômetro de contato.

Neste circuito intercalam-se um comutador e uma campainha elétrica com auxílio de um relógio munido de mostrador de segundos no qual se obtêm as indicações do tempo decorrido entre dois contatos consecutivos, isto é, a velocidade do vento da ocasião em que se produzir

Anemômetro Totalizador – Este tipo de instrumento é utilizado em estações agroclimatológicas para medida da velocidade do vento, operando a uma altura de 50 cm do solo ao lado do tanque de evaporação classe A e dentro de docel e culturas em desenvolvimento, podendo também ser acoplado a um multi-registrador de acordo com a regulagem do instrumento. A observação é feita uma vez no dia às 12 TMG. (Figura 3)



Anemômetro Totalizador

Figura 3 – Anemômetro totalizador

Anemômetro auto-gerador – indica a velocidade e a direção do vento em dois mostradores, montados numa caixa metálica. (

Anemômetro tipo Aeronave – este instrumento é montado em um mastro, tem a forma semelhante a um pequeno avião sem asas. (Figura 4)

Uma hélice de três pás recebe o vento sempre de frente, isto é, de onde ele está soprando fazendo girar um pequeno dínamo, montado logo atrás da hélice, o qual gera uma corrente proporcional à velocidade do vento.

Um estabilizador vertical faz com que o instrumento seja sensível a qualquer mudança de direção do vento.

O indicar que está ligado ao transmissor por um cabo de sete fios é composto do indicador de direção com 360° graduado de 5 em 5 graus e do indicador de velocidade, que pode ser graduado em nós ou km/h.



Figura 4 – Anemômetro tipo aeronave.

Anemógrafo universal – este instrumento registra a direção do vento e intensidade em km/h e as rajadas em m.s⁻¹.(Figura 5)



A determinação da velocidade é feita durante um período de 10 minutos sendo o resultado final determinado com o auxílio de uma tabela própria

A escala BEAUFORT é utilizada para estimar a direção e velocidade do vento através de observações de objetos leves como bandeira, fumaça galhos de árvores, etc.

Estes objetos deixam-se levar ou inclinam-se na direção oposta do vento.

A estimativa da velocidade média do vento pode ser feita razoavelmente, observando-se o impacto causado pela ação do vento em árvores, fios, etc. em comparação com as especificações da escala BEAUFORT.

Figura 5 – Anemógrafo universal.

Para observação da direção e intensidade do vento numa estação meteorológica de superfície é necessário observar durante 10 minutos e em seguida fazer a média da direção e intensidade.

Os horários da observação são os mesmos das observações de uma estação Climatológica Principal.

Principais problemas de funcionamento

Por estar constantemente exposto às intempéries, as partes móveis do cata-vento tendem a ficar emperradas, inicialmente devido à lubrificação que passa tornar-se deficiente e, depois, em decorrência da oxidação. Quando isso ocorre, a placa não mais se movimenta com a mesma facilidade e a grampa não se movimenta quando submetida a ventos de pequena velocidade. Aos primeiros sintomas de má lubrificação, o observador deve tomar as medidas necessárias à presença de técnico, capaz de contornar o problema.

Codificação (synop) do vento

A direção do vento verdadeiro, conforme já foi determinado, será expressa na mensagem synop, em dezenas de graus, por dois algarismos, que, no esquema substituirão o símbolo **dd** (direção) e, a velocidade (intensidade) (ff) em nós, será também expressa por dois algarismos e que substituirão o símbolo **ff**, logo teremos **ddff**.

No caso de não se observar o vento, registra-se: **dd = //** e **ff = //**. Para um vento norte será registrado: dd=36. Reservar-se 00 para representar calmaria, assim teremos: **ddff = 0000**.

Para velocidades maiores que 100 nós, omitir o algarismo da centena e somar 50 a (direção) dd. A palavra calmo deverá ser registrada quando a velocidade do vento for inferior a um (1) nós.

Ex: direção: NE

Velocidade do vento: 102 nós

Teremos: dd:45

ff: 102

Codificação será ddff: 9502

