

MEMO

MEMO

~~Sala A~~  
~~Est. 9~~  
~~Tab. 5~~  
~~N.º 35~~





INV. - Nº 1894

OBSERVATORIO DO INFANTE D. LUIZ

NOTAS EXPLICATIVAS

PARA A EXECUÇÃO

DE

OBSERVAÇÕES E DEDUÇÕES METEOROLOGICAS

SEGUNDO UM PLANO UNIFORME

REDIGIDAS

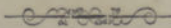
POR

FERNANDO MARIA DA GAMA LOBO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXACTAS E DA ENGENHARIA  
ROMULO DE CARVALHO

RC  
MNCT  
55  
OBS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL  
MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA  
E DA TÉCNICA

Nº 948

LISBOA  
IMPRESA NACIONAL  
1867



COMPR





# NOTAS EXPLICATIVAS

PARA A EXECUÇÃO

DE

## OBSERVAÇÕES E DEDUÇÕES METEOROLÓGICAS

SEGUNDO UM PLANO UNIFORME

REDIGIDAS

POR

FERNANDO MARIA DA GAMA LOBO

---

1. *Postos meteorológicos.* — São estações onde se observam os principaes instrumentos meteorológicos, seguindo *um plano uniforme* na execução das observações e deducções. Para este intento todos os *Postos* terão *folhas* para o registro das observações, redigidas da mesma fórmula; instrumentos do mesmo typo, aferidos pelos mesmos padrões; o mesmo methodo nas deducções, etc.

2. A denominação de cada uma das columnas das *folhas de registro* já designa por si só o seu objecto e uso; dão-se, comtudo, algumas explicações para facilitar a execução das series das observações, de modo que satisfação ao duplo fim de serem feitas em boas condições e comparaveis os diversos resultados.

3. As horas, em que se observa, — as *epochas* constantes das observações diarias, — são as que se lêem nas *folhas de registro*, a saber: nove horas da manhã, meio dia, tres horas da tarde e nove horas da noite.

Um exemplar d'estas *folhas* ou mappas, — constituindo a collecção para a inscripção de todas as observações de um mez — vae in-

corporado n'este Livrete e comprehende 64 *columnas de registro*, quasi todas numeradas para assim facilitar a explicação concernente a cada uma. Quando, por qualquer causa, se não podem fazer as observações senão tres vezes ao dia, *preferem-se* nove horas da manhã, tres da tarde e nove da noite.

4. As observações devem ser *feitas com o maior escrupulo*, com a maior regularidade nas horas, e pelo mesmo Observador, evitando mudança o mais possivel. Quando por algum motivo poderoso se não pode fazer alguma observação, annulle-se o seu logar no *registro*, e nos mappas que se publicarem.

Haja o maior cuidado nas *transcripções* ou copias dos trabalhos.

5. Nas *columnas* que designão a epocha das observações escreve-se o *anno*, o *mez* e as *phases* da lua, expressas pelos signaes conhecidos — ☉, ☽, ☾ e ☿.

6. *Columnas 1, 2, 3 e 4*: são para o registro das *alturas barometricas apparentes*, isto é, as que o instrumento nos dá immediatamente pela simples leitura.

O barometro deve estar em casa bem clara, mas em sitio em que o sol lhe não dê directamente; que não seja muito aquecida; e em que não haja forte corrente de ar, principalmente nas occasiões das leituras.

7. O barometro de mercurio e de escala metrica, adoptado para uso dos Postos, é o denominado de Adie, construido conforme as indicações ministradas pela *Associação Britannica* para o adiantamento das sciencias, e reúne por isso condições, que o recommendão para observações usuaes com preferencia aos de outros sistemas.



O barometro de Adie não é de fundo movel, e os erros, que resultariam da falta de ajustamento do nivel do mercurio na tina com o zero da escala, foram correctos pelo constructor, nas dimensões dadas ás divisões da escala do instrumento. Não se deve, pois, desparafusar a tina barometrica, para não expôr o tubo do instrumento a ser fracturado.

8. Para collocar o barometro no logar escolhido para as observações proceda-se do modo seguinte:

Tire-se da caixa suspendendo-o horisontalmente, e, pouco a pouco, eleve-se a extremidade da camara barometrica; o mercurio começará a descer da camara mui lentamente: firme-se o instrumento verticalmente e de modo que a *divisão* 760 da escala fique em altura conveniente para facilitar as leituras das alturas: n'esta posição deverá manter-se para ser observado.

Collocado o barometro como fica dito, uma ou duas horas depois terá o mercurio descido até á altura, em que faz equilibrio á pressão atmospherica.

9. Para fazer a observação eleve-se ou desça-se o *nonio* por meio do botão que tem ao lado, até que a linha do zero fique tangente ao topo da columna do mercurio na sua parte mais elevada; dêem-se alguns pequenos toques com os dedos no tubo exterior, na altura do *menisco*, para que o liquido deixe qualquer adherencia para o vidro, e tome o verdadeiro nivel: haja o cuidado de dirigir os raios visuaes no plano horisontal tangente ao bordo do *nonio*, e leia-se então a escala e o *nonio*; teremos assim determinada a *altura barometrica apparente*.

No barometro de Adie uma das menores divisões do *nonio* é igual a 0,05 do millimetro.

Quando se publicarem ou mencionarem as alturas barometricas,

declare-se qual é a altura da tina do barometro sobre o nivel medio do mar (a sua *altitude*).

10. *Columnas* 5, 6, 7 e 8: destinão-se para o registro da temperatura da columna barometrica, dada pela leitura do *thermometro adjuncto* ao barometro. Leia-se sempre o *thermometro adjuncto* antes de se observar a altura barometrica.

11. *Columnas* 9, 10, 11 e 12: são para a inscripção das *alturas barometricas correctas*.

Formão-se das apparentes subtrahindo-lhes a quantidade, expressa em millimetros, proveniente do effeito da temperatura acima de 0° sobre a columna barometrica. Se a temperatura for abaixo de 0° (a qual é sempre dada pelo *thermometro adjuncto*) a correcção é additiva.

A reduccão d'essas alturas á temperatura 0° da escala centigrada é feita pelas *Taboas de Haeghens*. (V. os exemplos expostos nas pag. 27, 28 e 29.)

As alturas barometricas, assim correctas dos effeitos da temperatura, applica-se-lhes o *index error* com o seu signal, isto é, somma-se-lhes ou subtrahe-se-lhes a quantidade, expressa em millimetros, deduzida da comparação das alturas do barometro do Posto com as do *padrão* do Observatorio. O *index error*, n'este caso, comprehende o effeito da capillaridade e os erros devidos a quaesquer imperfeições do instrumento comparado.

Em geral, o resultado *definitivo* da comparação de um instrumento com o seu *padrão* ou *typo*, e na qual se attendeu a todas as causas conhecidas ou possiveis das differenças, é o que se denomina *index error*.

12. *Das precauções necessarias nas observações do thermometro à sombra, quando se quer saber qual é a temperatura do ar.*

Quando se pretende observar um thermometro destinado para medir a *temperatura do ar*, varias são as causas que podem induzir em erro o Observador, se elle não teve previamente o cuidado de collocar o instrumento *em boas condições de exposição ao ar livre*. Não basta que o thermometro seja *observado á sombra e sem demora* para que a leitura feita na *escala* represente fielmente a temperatura do ar. É necessario alguma cousa mais; é preciso, é indispensavel até, que o thermometro esteja ao abrigo de importantes causas de erro; que seja, por assim dizer, subtrahido á acção d'essas causas, cada uma das quaes é em si mesma de intensidade variavel. A chuva, a imperfeita circulação do ar, os raios reflexos do sol, a *irradiação* dos objectos circumvizinhos, bem como a *irradiação celeste* e a das nuvens, etc., são causas, contra as quaes o Observador deve procurar abrigar o instrumento; porquanto, se qualquer das causas citadas actuar no thermometro, a columna thermometrica augmentará ou diminuirá consideravelmente, e portanto imprimirá erro na leitura que se fizer na escala, apresentando assim uma falsa medida da temperatura do ar, e como tal inaceitavel.

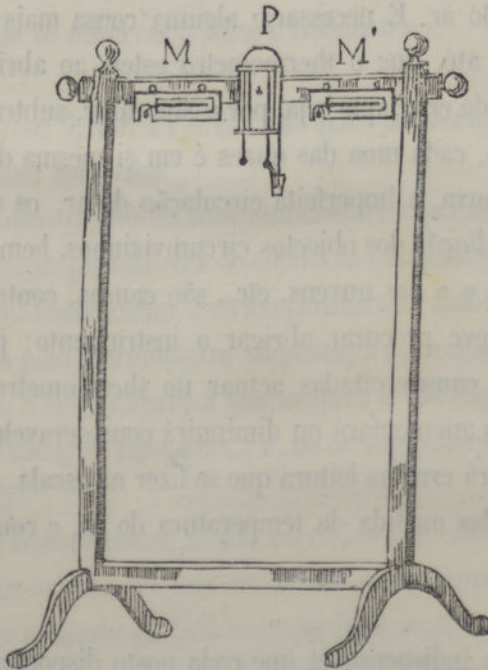
13. É pois indispensavel que cada posto disponha de uma pequena casa, apropriada para ser o *recinto* dos thermometros á sombra; e, para o conseguir, cumpre ter em consideração o seguinte:

1.º Que não seja situado em um nivel inferior a quaesquer edificios circumvizinhos.

2.º Que seja devidamente arranjado, para que o ar ahi se renove promptamente, de dia e de noite, por meio de tres janellas e a porta, cobertas com duas ordens de taboinhas fixas e convenientemente dispostas, ficando cada uma das janellas ou a porta fronteira a cada um dos quatro *pontos cardaes*.

No recinto dos thermometros haja o cuidado de os firmar em uma travessa horizontal, e de modo que fiquem o mais afastados que for possivel das paredes, como se indica na figura 1.<sup>a</sup>

M, *thermometro de minima*; P, *psychrometro*; M' *thermometro de maxima*.



(Fig. 1.<sup>a</sup>)

14. *Psychrometro de Augusto*.—Um thermometro molhado, e junto outro secco igualmente sensivel, com dimensões e construcção o mais iguaes possivel, constituem o *psychrometro*, aindaque, verdadeiramente, o *psychrometro* não seja outra cousa senão o thermometro molhado, destinado para dar a temperatura do resfriamento, produzido pela evaporação da agua, que o molha; o secco é o *thermometro à sombra*, para dar a temperatura do *ar livre* (n.º 12).

De quando em quando mudem a *tela* molhada, substituindo-a

por outra limpa; preferam molha-la com agua distillada. Conserva-se constantemente molhada, ou, pelo menos, durante dez minutos antes do momento da observação.

Se acontecer, em algum inverno, gelar a agua que molha o reservatorio do thermometro, metta-o rapidamente em agua a mais fria, uma ou mais vezes, esperando porém depois, para fazer a leitura, que no instrumento se restabeleça o equilibrio. Sempre que tiver logar esta congelação, mencionar-se-ha em alguma nota.

15. *Columns 13, 14, 15 e 16*: são para o registro das temperaturas *do ar livre*, dadas pelo *thermometro secco* do psychrometro (n.ºs 12 e 13).

16. *Praticas ger aes.*—Na leitura de todo e qualquer thermometro, marcão-se grãos e *decimos* de grão, aindaque o instrumento não tenha a graduação em *decimos* nem em *quintos*; suppre-se esta falta com a *estimativa*. Quando se observam os thermometros, o raio visual deve cair perpendicularmente sobre o tubo, e de maneira que passe tangente ao *menisco* da *columna liquida*.

As leituras dos thermometros devem ser feitas o mais rapidamente possivel.

Sempre que forem observados os dois thermometros do psychrometro, leia-se primeiramente o *thermometro secco*, e logo depois o *molhado*.

17. *Columns 17, 18, 19 e 20*: são para a inscripção das observações do *thermometro molhado* do psychrometro.

Sempre que se fizerem estas observações haja o *maior cuidado* de vêr se a *tela* está bem molhada.

Nas *columns 21, 22, 23 e 24* escrevem-se as differenças,  $t - t'$ , das temperaturas dadas por ambos os thermometros do psychrome-

tro — observados simultaneamente;  $t$  = temperatura dada pelo thermometro secco,  $t'$  = temperatura dada pelo thermometro molhado.

18. *Columna 25*: é para o registro da temperatura do *ar livre*, *maxima absoluta* de cada dia, dada pelo *thermometro de maxima*. O *thermometro de maxima* é o de *Negretti e Zambra*. Prepara-se este instrumento para a observação do dia seguinte, inclinando-o para o lado do reservatorio, e agitando-o para fazer passar o mercurio até encher o reservatorio, de modo que venha a formar uma *columna continua*.

N'este estado firma-se horisontalmente, como se indicou em o n.º 11.

No dia seguinte, á hora adoptada para o ler, tire-se da posição horisontal, e, com cuidado, incline-se para o lado do reservatorio até a *columna mercurial* tocar no *adelgacamento*, que está proximo do reservatorio, sem o *ultrapassar*; n'este estado leia-se a temperatura que indicar, a qual deverá ser a *maxima absoluta* do dia. Em seguida prepare-se, como precedentemente ficou indicado. Se este instrumento se lê e prepara ás tres horas da tarde de cada dia, a temperatura, que se achar, é, *geralmente*, a *maxima absoluta* d'esse mesmo dia, poisque algumas vezes acontece ter logar depois d'esta hora. Prefira-se lê-lo ás nove horas da noite; se não poder ser, leia-se no dia seguinte, ás nove horas da manhã, e n'este caso escreva-se a *maxima* no dia anterior á observação.

19. *Columna 26*: é destinada para o registro da temperatura do *ar livre*, *minima absoluta* de cada dia, dada pelo *thermometro de minima*.

O thermometro de que se trata é do *systema Rutherford*. Para preparar este instrumento para a observação do dia seguinte, vira-se para baixo a extremidade do tubo opposta ao reservatorio, com

uma sufficiente inclinação, e deixa-se escorregar o *index* até tocar o extremo da columna liquida, sem comtudo sair fóra do liquido. N'este estado firma-se horisontalmente, como fica indicado no n.º 11.

No dia seguinte, ás tres horas da tarde ou nove da noite, leia-se a escala no ponto correspondente ao extremo do *index*, que fica mais afastado do reservatorio. A temperatura achada é, geralmente, a *minima absoluta* do dia da leitura: raras vezes cabirá depois das nove horas da noite.

*Regra geral.*—Os thermometros de *maxima* e *minima* temperaturas devem ser lidos na hora a mais adiantada do dia, de que o observador poder dispor para este objecto; a propria hora da observação d'estes thermometros fará conhecer, se as temperaturas marcadas por elles pertencem ao dia em que foram observados ou ao antecedente.

Todos os thermometros destinados para as observações nos Postos são de escala centigrada e vão aferidos pelo *padrão* do Observatorio do Infante D. Luiz.

Subentende-se que a cada leitura de qualquer thermometro se applica sempre a correcção, que constar da tabella de aferimento.

Nada ha mais frequente nos thermometros, e principalmente nos de alcool, do que cortarem-se-lhes as suas columnas liquidas, quando estes instrumentos se transportam, ou por qualquer outra causa. Para as unir cumpre sujeitar o instrumento a um rapido movimento de rotação, tanto mais forte quanto maior for a difficuldade da união. Hesitam os principiantes muitas vezes em executar esta operação com receio de partir o instrumento. Não devem ter porém grande receio. Façam para isso uma *bainha* ou sacco estreito de flanella, ou de panno de algodão, de 6 ou 7 decimetros de comprimento, e mettendo n'elle o thermometro com o reservatorio para baixo, se-gure-se firmemente o sacco pela extremidade aberta, e dê-se ao systema um forte movimento de rotação em volta da mão.

20. *Columnas* 27, 28, 29 e 30: são para a inscripção da tensão do vapor atmospherico, deduzida de  $t'$  e  $t-t'$  (n.º 17) conforme o que se expõe nas *Taboas psychrometicas* de *Haeghens* (pag. 4 e 5), reimpressas em 1864, a expensas do Observatorio do Infante D. Luiz.

21. *Columnas* 31, 32, 33 e 34: são para o registro do gráo de humidade relativa do *ar livre*, isto é, para os *tantos* por 100 da humidade, que o ar teria na temperatura  $t$  (n.º 17), se estivesse saturado de vapor. Deduz-se, entrando nas *Taboas psychrometricas* com  $t'$  e  $t-t'$ , conforme se explica nas citadas *Taboas* (pag. 4 e 5).

22. *Columnas* 35 e 36: n'estas *columnas* escrevem-se as quantidades de chuva, recolhidas no *udometro* de *Babinet* durante vinte e quatro horas consecutivas.

O instrumento deve ser collocado em sitio onde nenhum objecto lhe possa desviar a chuva, que cahiria immediatamente no seu recipiente externo. Este desvio póde ser produzido, ou directamente pelo objecto, ou pelo vento, que incide sobre elle, e se reflecte, desviando depois a chuva do apparelho.

O recipiente externo é de fórma afunilada, para melhor deixar entrar a agua para o recipiente interno sem resalto para fóra, e, por conseguinte, sem perda de liquido, e para annullar a evaporação em quantidade sensível.

A bôca do recipiente deve estar bem nivelada e sufficientemente elevada da superficie, onde o instrumento se firma, para que não possa resaltar para o seu interior a agua cahida sobre essa superficie.

*Espessura liquida* é a altura, com que a agua pluvial ficaria sobre um terreno, onde cahisse, se este fosse horisontal e impermeavel, e não houvesse evaporação.



Para medir a quantidade de chuva contida no recipiente do *udometro*, faz-se passar todo o liquido para um *vaso graduado* e lê-se a escala no traço de divisão, que coincide com o nivel do liquido. Na occasião da leitura haja o cuidado de collocar o *vaso graduado* em posição vertical. A escala completa abrange 125 divisões iguaes, e mede uma espessura liquida que tem por base a area da bôca do recipiente externo, e por altura 25 millimetros: 5 d'estas divisões representão, pois, 1 millimetro de chuva recolhida pelo *udometro*: uma d'ellas indica sómente 0,2 de millimetro.

Para facilitar as leituras ha na escala, de 5 em 5 divisões, traços de divisão maiores, os quaes correspondem a millimetros exactos na medição da chuva.

É preciso attender á elevação da agua na superficie da escala, devida á capillaridade, para não acontecer dar á espessura liquida maior numero do que o verdadeiro.

Declare-se sempre a hora, da qual se conta a quantidade diaria da chuva representada pela espessura liquida; prefira-se conta-la das nove horas da manhã ás nove da manhã do dia seguinte, registrando-a no dia anterior ao da observação; embora se notem, podendo ser, as horas em que mais choveu, o que será sempre para desejar.

É conveniente não demorar o liquido no *udometro*, para o não expôr a perder pela evaporação quantidade attendivel.

Declare-se qual é a altura da bôca do *udometro* sobre o nivel medio do mar (a sua altitude), bem como a sua elevação sobre o terreno adjacente.

23. *Columna 37*: é para a inscripção da quantidade de agua evaporada durante vinte e quatro horas, contadas das nove horas da manhã de um dia ás nove do dia seguinte.

*Evaporimetro*. Um vaso cylindrico de metal, pintado de branco,

nivelado e firmemente estabelecido, contém, até dois terços da sua altura, agua que se evapora, exposta livremente ao tempo. Parallelo ao vaso eleva-se um tubo de vidro, que com elle communica por uma estreita abertura. Todos os dias, ás nove horas da manhã, deita-se mais agua até que a superficie livre do liquido, contido no tubo, toque em uma ponta de metal, que serve de *index* ou ponto de referencia. A quantidade que no dia immediato, á mesma hora, o nivel do liquido tiver descido, expressa em millimetros, representa a agua evaporada nas ultimas vinte e quatro horas. Acha-se esse numero de millimetros deitando com um vaso graduado, e cuja relação de capacidade para a do evaporimetro é conhecida, a necessaria quantidade de agua para que a sua superficie suba até tocar no ponto de referencia ou *index*. A medição faz-se com a approximação de 0,04 de millimetro. A quantidade de agua evaporada assim determinada pertence, pela maior parte, ao dia que precede o da medição, e por isso deverá ser registrada no lugar competente do dia antecedente, em que for observada.

O vaso graduado é o mesmo que se emprega para medir a chuva, mas cumpre ter presente, que na operação de medir a evaporação cada uma das divisões da escala representa sómente a quinta parte do valor, que lhe pertence na medição da chuva.

A escala completa — 125 divisões — mede pois 5 millimetros de agua evaporada.

O evaporimetro deve estar situado perto do *udometro*, e exposto á livre acção do vento, ao sol, á chuva e orvalho.

Se aconteceu ter chovido, a evaporação deduz-se da agua existente no evaporimetro, e da que foi dada pelo *udometro* vizinho.

24. *Columns* 38, 39, 40 e 41: são para o registro dos *rumos do vento*, referidos á linha N. S. *geographica* (meridiana verdadeira); designam-se pelas abreviaturas conhecidas, N., NNE.,

NE., etc. Na falta de *anemometro*, propriamente dito, que dê a direcção e a força ou a velocidade do vento, serve um *catavento* ou uma *grimpa* para indicar simplesmente o *rumo do vento*.

O *catavento* deve estar estabelecido em logar livre de embates, aliás dar-nos-ha falsas indicações.

Quando a direcção do movimento das nuvens é diversa da que nos indica o *catavento*, menciona-se esta circumstancia designando-a como no exemplo seguinte:  $\frac{E.}{NO.}$ , que significa vento ou *corrente superior E.*, manifestada pelas nuvens; e *NO.*, *inferior*, dada pelo *catavento*.

Com o movimento das nuvens póde haver muita illusão optica, contra o que portanto devemos estar precavidos.

25. *Columnas* 42, 43, 44, 45 e 46: são para o registro da velocidade horaria do vento, determinada em cada uma das horas das observações, 9 m., M./D., 3 t. e 9 n., e para a velocidade *média diurna*. O *anemometro* adoptado, para uso dos Postos, é o de *Robinson*. O instrumento tem duas escalas: a interna está dividida em dez partes numeradas, representando cada uma 1 kilometro percorrido pelo vento, e subdivide-se cada uma em dez partes iguaes, ou hectometros; a externa está dividida em cem partes iguaes, e cada uma indica 10 kilometros.

Um *index* ou ponteiro movel indica sobre a escala externa quantas vezes 10 kilometros tem o vento percorrido em um certo tempo.

Outro *index* ou ponteiro menor e fixo indica sobre a interna quantos kilometros, até 10, e quantos hectometros tem o vento percorrido, além d'aquelles que forem indicados pelo *index* maior. O instrumento pertence pois á classe dos *totalisadores*, — dá o total dos kilometros-percorridos pelo vento em um certo tempo.

Para facilitar a explicação chamaremos *pequena divisão* de qualquer das escalas ao espaço comprehendido entre quaesquer dois

traços successivos, e *grande divisão* ao espaço, que separa qualquer traço numerado do traço numerado immediato.

Se ao meio dia, por exemplo, ambos os ponteiros estiverem em zero, e depois á uma da tarde o ponteiro movel estiver no fim da quinta divisão pequena, depois do zero da escala externa, e o fixo indicar a terceira divisão pequena, que se encontra depois do algarismo 2 da escala interna, diremos que a velocidade do vento na hora que decorreu, foi de 50 kilometros, mais 2 kilometros e 3 hectometros ou  $52^k,3$ .

O que n'este exemplo vae dito a respeito de uma hora é applicavel a qualquer intervallo de tempo entre duas observações.

Partindo das leituras das duas escalas acha-se o total de kilometros percorridos no intervallo de tempo decorrido, e portanto feita a respectiva divisão ter-se-ha a velocidade média por hora, ou por minuto, como se quizer.

Para o nosso serviço requeremos sempre a velocidade horaria e a *média diurna*.

26. Para obter, com sufficiente approximação, a velocidade relativa a cada uma das horas das observações, lêem-se as duas escalas 20 minutos antes da hora, e lêem-se novamente na hora da observação; nota-se a differença e multiplica-se por 3: o producto é a velocidade do vento na hora da observação.

## EXEMPLOS

ANEMOMETRO				
Dia	Horas das leituras	Leituras	Kilometros percorridos em 20'	Velocidade horaria
1	h m	kilom.	kilom.	h kilom.
	8 . 40 manhã . . . . .	90,6	7,3	9 manhã 21,9
	9 . 00 » . . . . .	97,9		
	11 . 40 » . . . . .	163,9	8,5	Meio dia 23,5
	Meio dia . . . . .	172,4		
	h m	237,4	6,2	3 tarde 18,6
	2 . 40 tarde . . . . .	243,6		
	3 . 00 » . . . . .	334,3	4,7	9 noite 14,1
	8 . 40 noite . . . . .	339,0		
9 . 00 » . . . . .				

27. Para obter a velocidade *média diurna* bastará registrar o numero de kilometros percorridos das nove horas da noite de um dia ás nove horas da noite do outro dia, ou das tres horas da tarde de um dia ás tres horas da tarde do dia seguinte, e dividir o numero total por 24: o quociente é a *média diurna*, que deverá ser escripta na columna 45.

Seria melhor contar da meia noite á meia noite; mas não podendo ser, e porque a differença não deve ser importante, podem passar tres horas de cada dia para o dia seguinte, ou nove horas se o total se referir ás tres horas da tarde.

Se o anemometro foi construido para indicar velocidades expressas em milhas inglezas, multiplica-se a velocidade obtida pelo factor 1,61: o producto é a velocidade em kilometros.

28. *Columns 47 e 48*: n'estas columnas escrevem-se os *grãos ozonometricos*, observados ás nove horas da manhã e nove da noite.

*Ozonometro*.—Todos os dias ás nove horas da manhã, expõe-se

ao ar livre, ao abrigo, porém, da chuva e dos raios do sol, uma pequena tira de papel impregnado de uma dissolução de iodureto de potassio e amido.

As nove horas da noite remove-se da exposição, e substitue-se por outra igual, que na manhã seguinte se tira, e se substitue da mesma forma por outra. De cada vez que se tira o papel, que esteve exposto doze horas, immerge-se immediatamente em agua distillada, demorando-o no liquido tanto menos tempo quanto menos intensa for a côr, que apresentar; a duração maxima da immersão não deve exceder a 15 segundos, e a minima não deve ser inferior a 5.

A côr, menos ou mais intensa, que o papel tomou, designa-se então pelo numero, que na *escala ozonometrica* representa a côr mais semelhante.

A *escala ozometrica* consiste em 21 gradações de um *azul-vialaceo-cinzento*, sendo representada por 21 a mais intensa, e por 20, 19, 18, 17, etc., até 1, as successivamente mais fracas: zero designa a ausencia de côr, isto é, indica que o papel ozonometrico, que esteve exposto, não apresenta vestigios que revelem a presença de ozone no ar do logar da exposição.

O numero equivalente da côr que o papel preparado tomou, por sua exposição ao ar durante doze horas consecutivas, é o que se chama *grão ozonometrico*. A *média diurna*, a média ozonometrica de um dia, é a semi-somma dos dois grãos ozonometricos havidos das nove horas da noite antecedente ás nove da noite d'esse dia.

29. O *recinto dos thermometros* (n.º 13) reúne as precisas condições para a exposição do *papel ozonometrico* ao ar livre, e por isso ahi deverá ser collocado ao lado dos thermometros.

É indispensavel que os Observadores se sirvam do *mesmo papel ozonometrico* e da *mesma escala*, a fim de que os resultados obtidos sejam comparaveis.

O *papel*, a *escala* e o *chromoscópio*, — constituindo o *ozonometro*, de que usam os Postos — são os descriptos e adoptados pelo dr. *Bérigny*, com a differença de que os grãos ozonometricos determinados por esta *escala*, são depois reduzidos aos da *escala decimal*.

Declare-se sempre nas *folhas de registro*, ou nos mappas que se publicarem, se os grãos ozonometricos foram ou não reduzidos aos da *escala decimal*.

Cada caixa de tiras de *papel ozonometrico* tem doze feixes para os doze mezes do anno, e a competente *escala* e *chromoscópio*. Tanto os feixes de papel sensível como a *escala* devem guardar-se em espaço secco e abrigado da luz.

30. *Columnas* 49, 50, 51 e 52: são para o registro dos *grãos de serenidade do céu*.

Representa-se por 10 o céu sem nuvens, e o totalmente coberto por 0: este aspecto do céu denomina-se *céo coberto*, aquelle *céo sereno*. Os algarismos entre 0 e 10 representam os estados intermedios: correspondendo 1 a  $\frac{1}{10}$ , 2 a  $\frac{2}{10}$ , 3 a  $\frac{3}{10}$ , etc., do céu sem nuvens.

Estes algarismos designão o que se tem convencionado chamar *grãos de serenidade*.

31. *Columnas* 53, 54, 55 e 56: destinão-se para designar o estado de agitação ou de tranquillidade do mar: para este effeito empregão-se os algarismos desde 1 até 8. (V. o n.º 43.)

32. *Columna ultima* — *estado do céu e do tempo*, etc. Nesta *columna* escrevem-se sempre, por abreviaturas, as fórmulas ou configurações das nuvens predominantes, conforme a nomenclatura de Howard.

Os seus nomes e abreviaturas são os seguintes:

#### Primarias

Cumulos .....	C.		Stratus .....	St.
Cirrus .....	Ci.		Nimbus.....	Ni.

#### Secundarias

Cirro-Cumulos .....	Ci.-C.		Cumulo-Stratus .....	C.-St.
Cirro-Stratus.....	Ci.-St.		Cumulo-Nimbus.....	C.-Ni.

As configurações das nuvens estão desenhadas em uma estampa junta a este Livrete. Quando em céu coberto (serenidade=0) as nuvens, por alguns intervallos de tempo, deixam o sol descoberto, ou alguma parte azul do céu, escrever-se-ha a palavra *claros* para designar este aspecto do céu. Quando ha apenas alguma pequena nuvem, marca-se a serenidade com 10, e menciona-se a nuvem e o rumo, em que se mostra.

Quando houver difficuldade em classificar as nuvens, será preferivel dizer sómente *toldado*.

Não é possivel distinguir com segurança os contornos e a grandeza apparente das nuvens, que estão perto do horisonte, nem o espaço que ellas occupão, assim como os intervallos que as separam: n'uma zona de 30°, contada a partir do horisonte, são vistas de perfil; figurão-se-nos quasi sempre stratus, e de pouco volume; só de 30° para cima é que se póde com rasoavel criterio avaliar o gráo de serenidade do céu, e sem difficuldade discriminar e classificar as nuvens.

33. A *columna ultima*, de cada folha de registro, é especialmente destinada para ahi mencionar os phenomenos meteorologicos acontecidos durante o dia, taes como: *nevoeiros, chuva, trovões, relampagos sem trovões, granizo, halos, aurora boreal, etc.*



Haja o cuidado de indicar a hora, em que estes phenomenos tiveram lugar, aindaque seja approximada, o que é importante saber.

Quando não for indicada a hora, deve *subentender-se*, que se verificaram na hora designada pela folha do registro, em que foram mencionados. Estas occurrencias devem ser escriptas por extenso, para evitar erros ou duvidas, a que as abreviaturas podem dar lugar.

É tambem conveniente caracterisar o estado do tempo pelas sensações, que d'elle experimentarmos em cada uma das *horas constantes* das observações diarias: para este effeito empregar-se-ha sempre alguma das phrases seguintes: *bom tempo, muito bom tempo, ameno, tempo ventoso, chuvoso, tempestuoso*, etc.

34. *Anno meteorologico*—Começa no dia 1 de dezembro e finda em 30 de novembro do anno civil immediato.

*Inverno meteorologico*—Compõe-se de dezembro, janeiro e fevereiro.

*Primavera*—Março, abril e maio.

*Estio*—Junho, julho e agosto.

*Outono*—Setembro, outubro e novembro.

*Décadas*—A 1.<sup>a</sup> compõe-se dos 10 primeiros dias de cada mez; a 2.<sup>a</sup> dos 10 seguintes.

Nos mezes de 31 dias a 3.<sup>a</sup> década abrange tambem o ultimo dia: nos de 28 ou 29 consta sómente de 8 ou 9 dias.

35. *Médias*—A temperatura *média diurna* é a média das temperaturas observadas em cada uma das 24 horas do dia; a de uma *década* a média das temperaturas médias diurnas de todos os dias que a formão; a de um *mez* a média das temperaturas médias diurnas de todos os dias d'esse mez.

Dividindo por 3 a somma das temperaturas médias dos mezes

de uma estação meteorologica, teremos a *temperatura média d'essa estação*.

A *temperatura média de um anno* obtem-se dividindo por 12 a somma das temperaturas médias dos 12 mezes que o formão, ou dividindo por 4 a somma das médias das quatro estações.

A *temperatura média de um logar*, ou a sua *temperatura annua*, é a média das temperaturas médias de muitos annos d'esse logar.

Subentende-se que as temperaturas, a que alludimos, são as do *ar livre* (n.º 12).

36. O que fica dito a respeito das temperaturas médias applica-se igualmente á formação das médias da pressão atmospherica, da humidade do ar, etc.

37. A experiencia tem mostrado, que se tomarmos a média das quatro temperaturas de um dia qualquer, — *as observadas ás 9 horas da manhã e 9 da noite, a maxima e a minima absolutas* — teremos um valor que representa com sufficiente approximação a *média diurna* d'esse dia.

Tambem a *temperatura média diurna* póde ser representada pela semi-somma da *maxima e minima absolutas* do dia; n'este caso, porém, o valor achado é menos exacto do que o obtido pelo methodo precedente.

38. A *média diurna* da pressão atmospherica póde formar-se, em geral, tomando a semi-somma das pressões observadas ás 9 horas da manhã e 3 da tarde.

39. Alem das abreviaturas mencionadas nos n.ºs 24 e 32, adoptaremos nos *Postos* as seguintes:

## Abreviaturas

## Significações

<i>C.</i>	.....	calma (na columna dos <i>rumos</i> )
<i>gr.</i>	.....	grãos
<i>gr. c.</i>	.....	grãos centigrados
<i>h.</i>	.....	hora ou horas
<i>kilom.</i>	.....	kilometros
<i>m.</i>	.....	manhã
<i>mm.</i>	.....	millimetros
<i>n.</i>	.....	noite
<i>nt.</i>	.....	nascente
<i>pt.</i>	.....	poente
<i>q.</i>	.....	quadrante
<i>qq.</i>	.....	quadrantes
<i>st. sup.</i>	.....	estação superior
<i>st. inf.</i>	.....	estação inferior
<i>t.</i>	.....	temperatura dada pelo thermometro secco do psychometro
<i>t'.</i>	.....	temperatura dada pelo thermometro molhado

40. *Do telegramma meteorologico, que os Postos expedem diariamente, com destino para o Observatorio do Infante D. Luiz.*

Compõe-se este boletim meteorologico quotidiano, dos seguintes elementos das observações das 9 horas da manhã:

- 1.º — altura barometrica correcta (n.º 11);
- 2.º — temperatura do ar livre (n.ºs 12 e 15);
- 3.º — rumo do vento, correcto da declinação magnetica (n.º 24);
- 4.º — força ou velocidade do vento, representada por algarismos desde 0 até 7 (n.º 42);
- 5.º — grão de serenidade do céu, representada por algarismos desde 1 até 9 (n.º 30), designando os aspectos de *céu coberto* e de *céu sereno* pelas abreviaturas *coberto* ou *limpo*, conforme a serenidade for 0 ou 10;
- 6.º — estado do mar, representado por algarismos desde 1 até 8 (n.º 43).

Estes seis dados de observação expõem-se pelo telegrapho, enunciando-os pelos numeros que os representam, e na ordem acima escripta.

Alem d'estes elementos, que entram sempre na formação de cada *boletim*, notão-se tambem, *mas mui resumidamente*, os que tiveram logar extraordinariamente e sejam dignos de menção, taes como: *chuva, nevoeiro, trovoada*, etc., indicando se estes phenomenos se verificaram de noite ou de madrugada: quando não se designar a hora, subentende-se que se realisárão ás 9 da manhã.

Assim, suppondo que ás 9 da manhã do dia 8, por exemplo, obtivemos:

altura barometrica correcta .....	742 <sup>mm</sup> ,3;
temperatura do ar livre .....	14 <sup>o</sup> ,2;
rumo do vento .....	SSO;
força ou velocidade do vento ( <i>vento fresco</i> ).....	4;
grão de serenidade do céu .....	3;
estado do mar ( <i>de vaga</i> ).....	5.

Se alem d'isso chover a essa hora, tendo estado a noite tempestuosa, formular-se-ha o boletim do modo seguinte, enviando-o com a maior brevidade á estação telegraphica:

B. m. de           \*           , 8, 9 m. Obs. do I. D. L.  
742,3; 14,2; SSO.; 4; 3; 5; chuva; tempestade de noite.

41. *Boletim extraordinario* — Os casos em que se requer o boletim extraordinario, analogo ao quotidiano, são os seguintes:

- (a) { Quando a differença entre duas alturas barometricas for de 3 ou 4 millimetros proximamente, mediando 3 horas *ou menos* entre as observações *d'essas duas alturas*.
- (b) { Havendo mudança consideravel no estado do tempo, ainda que não seja acompanhada pela differença mencionada em (a).

\* N'este logar escreve-se o nome da localidade, em que o Posto está situado.

42. Para designar a força ou velocidade do vento empregam-se os termos vulgares, constantes da tabella seguinte:

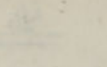
DESIGNAÇÃO DA FORÇA OU VELOCIDADE DO VENTO

TERMOS VULGARES	VELOCIDADE HORARIA EM KILOMETROS	ABREVIATURAS PARA OS BOLETINS DOS POSTOS
Calma.....	— .....	0
Vento muito fraco.....	1 a 6 .....	1
Vento fraco .....	7 a 12 .....	2
Vento moderado .....	13 a 25 .....	3
Vento fresco .....	26 a 40 .....	4
Vento forte .....	41 a 55 .....	5
Vento muito forte, tempestuoso.....	56 a 70 .....	6
Vento violento, furacão .....	71 a 100 ou mais.	7

43. A nomenclatura adoptada para designar o estado do mar é a seguinte:

DESIGNAÇÃO DO ESTADO DO MAR

NOMENCLATURA	ABREVIATURAS
Mar chão ou plano.....	1
Mar um pouco agitado.....	2
Mar agitado.....	3
Mar de pequena vaga.....	4
Mar de vaga.....	5
Mar de grande vaga.....	6
Mar tempestuoso.....	7
Mar muito tempestuoso.....	8

  
 NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
 Gaithersburg, Maryland  
 U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE

The first standard is based on the ...  
 in terms of ...  
 is ...

Material	Quantity	Unit
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...

The second standard is based on the ...  
 in terms of ...  
 is ...

Material	Quantity	Unit
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...

The third standard is based on the ...  
 in terms of ...  
 is ...

## TABOAS DAS REDUCÇÕES E DEDUCÇÕES

Taboa de *Haeghens* para a reducção das alturas barometricas á temperatura 0° do thermometro centigrado (pag. 27 a 32).

Taboa da capillaridade, segundo *Schleiermacher* (pag. 33 e 34).

Taboa da conversão dos grãos do thermometro *Fahrenheit* em grãos centigrados (pag. 37)

Taboa da conversão dos grãos da escala centigrada em grãos *Fahrenheit* (pag. 38).

Taboa da conversão da escala do barometro inglez na escala metrica (pag. 39).

## TABLES DES REDUCTIONS A PÉRIODES

Tableau de réduction pour la réduction des séries harmoniques à  
l'expression de la fonction zêta (pag. 27 à 31)

Tableau de réduction pour la réduction des séries harmoniques à  
l'expression de la fonction zêta (pag. 32 à 34)

Tableau de réduction des séries harmoniques à l'expression de la fonction  
zêta (pag. 35)

Tableau de réduction des séries harmoniques à l'expression de la fonction  
zêta (pag. 36)

Tableau de réduction des séries harmoniques à l'expression de la fonction  
zêta (pag. 37)



**TABOA DE HAEGHENS PARA A REDUCÇÃO DAS ALTURAS BAROMETRICAS  
Á TEMPERATURA 0° DO THERMOMETRO CENTIGRADO**

THERMOMETRO DO BAROMETRO	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES								THERMOMETRO DO BAROMETRO	
	650 <sup>mm</sup>	655 <sup>mm</sup>	660 <sup>mm</sup>	665 <sup>mm</sup>	670 <sup>mm</sup>	675 <sup>mm</sup>	680 <sup>mm</sup>	685 <sup>mm</sup>	Decimos do gr. c.	Correcções
Gr. c.	Correcções expressas em millimetros									
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11		
2	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22		
3	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33		
4	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44		
5	0,53	0,53	0,53	0,54	0,54	0,54	0,55	0,55		
6	0,63	0,63	0,64	0,64	0,65	0,65	0,66	0,66		
7	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77		
8	0,84	0,85	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,88		
9	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,99	1,00		
10	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11		
11	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	0,1	mm 0,01
12	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	0,2	0,02
13	1,36	1,37	1,39	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	0,3	0,04
14	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	0,4	0,05
15	1,57	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,65	1,66	0,5	0,06
16	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,76	1,77	0,6	0,07
17	1,78	1,80	1,81	1,83	1,84	1,85	1,87	1,88	0,7	0,08
18	1,89	1,90	1,92	1,93	1,95	1,96	1,98	1,99	0,8	0,10
19	1,99	2,01	2,02	2,04	2,06	2,07	2,09	2,10	0,9	0,11
20	2,10	2,11	2,13	2,15	2,16	2,18	2,20	2,21		
21	2,20	2,22	2,24	2,25	2,27	2,29	2,30	2,32		
22	2,31	2,33	2,34	2,36	2,38	2,40	2,41	2,43		
23	2,41	2,43	2,45	2,47	2,49	2,51	2,52	2,54		
24	2,52	2,54	2,56	2,58	2,60	2,61	2,63	2,65		
25	2,62	2,64	2,66	2,68	2,70	2,72	2,74	2,76		
26	2,73	2,75	2,77	2,79	2,81	2,83	2,85	2,87		
27	2,83	2,85	2,88	2,90	2,92	2,94	2,96	2,99		
28	2,94	2,96	2,98	3,01	3,03	3,05	3,07	3,10		
29	3,04	3,07	3,09	3,11	3,14	3,16	3,18	3,21		
30	3,15	3,17	3,20	3,22	3,24	3,27	3,29	3,32		

**Exemplo I**

Altura aparente 758,45<sup>mm</sup>: thermometro adjunto 16,9.

Na columna 760 (pag. 29) a 16°,0 corresponde .....	mm 1,96
A 0°,9 (penultima columna) corresponde .....	0,11
Correcção subtractiva .....	— 2,07
	756,45
Altura correcta da dilatação .....	756,38
Se o <i>index error</i> fosse .....	+ 0,65
Altura correcta e referida ao <i>padrão</i> .....	757,03

**TABOA DE HAEGHENS PARA A REDUCCÃO DAS ALTURAS BAROMETRICAS  
Á TEMPERATURA 0° DO THERMOMETRO CENTIGRADO**

THERMOMETRO DO BAROMETRO	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES								THERMOMETRO DO BAROMETRO	
	690 <sup>mm</sup>	695 <sup>mm</sup>	700 <sup>mm</sup>	705 <sup>mm</sup>	710 <sup>mm</sup>	715 <sup>mm</sup>	720 <sup>mm</sup>	725 <sup>mm</sup>	Gr. c.	Correcções
Gr. c.	Correcções expressas em millimetros								Decimos do gr. c.	Correcções
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12		
2	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23		
3	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35		
4	0,45	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46	0,46	0,47		
5	0,56	0,56	0,56	0,57	0,57	0,58	0,58	0,59		
6	0,67	0,67	0,68	0,68	0,69	0,69	0,70	0,70		
7	0,78	0,79	0,79	0,80	0,80	0,81	0,81	0,82		
8	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94		
9	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05		
10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17		
11	1,23	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	0,1	<sup>mm</sup> 0,01
12	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,38	1,39	1,40	0,2	0,02
13	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	1,52	0,3	0,04
14	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,62	1,63	1,64	0,4	0,05
15	1,67	1,68	1,69	1,71	1,72	1,73	1,74	1,76	0,5	0,06
16	1,78	1,79	1,81	1,82	1,83	1,85	1,86	1,87	0,6	0,07
17	1,89	1,91	1,92	1,93	1,95	1,96	1,98	1,99	0,7	0,08
18	2,00	2,02	2,03	2,05	2,06	2,08	2,09	2,11	0,8	0,10
19	2,12	2,13	2,15	2,16	2,18	2,19	2,21	2,22	0,9	0,11
20	2,23	2,24	2,26	2,28	2,29	2,31	2,32	2,34		
21	2,34	2,36	2,37	2,39	2,41	2,42	2,44	2,46		
22	2,45	2,47	2,49	2,50	2,52	2,54	2,56	2,57		
23	2,56	2,58	2,60	2,62	2,64	2,65	2,67	2,69		
24	2,67	2,69	2,71	2,73	2,75	2,77	2,79	2,81		
25	2,78	2,80	2,82	2,84	2,86	2,89	2,91	2,93		
26	2,90	2,92	2,94	2,96	2,98	3,00	3,02	3,04		
27	3,01	3,03	3,05	3,07	3,09	3,12	3,14	3,16		
28	3,12	3,14	3,16	3,19	3,21	3,23	3,25	3,28		
29	3,23	3,25	3,28	3,30	3,32	3,35	3,37	3,39		
30	3,34	3,37	3,39	3,41	3,44	3,46	3,49	3,51		

**Exemplo II**

Altura barometrica apparente 747,32<sup>mm</sup>: thermometro adjunto — 2°,5.

Na columna 745 (pag. 59) a 2°,0 corresponde.....	0,24
A 0°,5 (penultima columna) corresponde.....	0,06
Correcção additiva.....	+ 0,30
	747,32
Altura correcta do effeito da temperatura.....	747,62
Index error.....	+ 0,65
Altura correcta e referida ao padrão.....	748,27

**TABOA DE HAEGHENS PARA A REDUCCÃO DAS ALTURAS BAROMETRICAS  
Á TEMPERATURA DO THERMOMETRO CENTIGRADO**

THERMOMETRO DO BAROMETRO	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES								THERMOMETRO DO BAROMETRO	
	mm 730	mm 735	mm 740	mm 745	mm 750	mm 755	mm 760	mm 765	Decimos do gr. c.	Correcções
Gr. c.	Correcções expressas em millimetros									
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12		
2	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25		
3	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37		
4	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49	0,49		
5	0,59	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	0,61	0,62		
6	0,71	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74		
7	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	0,85	0,86	0,86		
8	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,99		
9	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11		
10	1,18	1,19	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,23		
11	1,30	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	0,1	mm 0,01
12	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	0,2	0,02
13	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,61	0,3	0,04
14	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,71	1,72	1,73	0,4	0,05
15	1,77	1,78	1,79	1,80	1,82	1,83	1,84	1,85	0,5	0,06
									0,6	0,07
16	1,89	1,90	1,91	1,92	1,94	1,95	1,96	1,98	0,7	0,08
17	2,00	2,02	2,03	2,04	2,06	2,07	2,09	2,10	0,8	0,10
18	2,12	2,14	2,15	2,16	2,18	2,19	2,21	2,22	0,9	0,11
19	2,24	2,25	2,27	2,28	2,30	2,32	2,33	2,35		
20	2,36	2,37	2,39	2,40	2,42	2,44	2,45	2,47		
21	2,47	2,49	2,51	2,53	2,54	2,56	2,58	2,59		
22	2,59	2,61	2,63	2,65	2,66	2,68	2,70	2,72		
23	2,71	2,73	2,75	2,77	2,78	2,80	2,82	2,84		
24	2,83	2,85	2,87	2,89	2,91	2,92	2,94	2,96		
25	2,95	2,97	2,99	3,01	3,03	3,05	3,07	3,09		
26	3,06	3,08	3,11	3,13	3,15	3,17	3,19	3,21		
27	3,18	3,20	3,22	3,25	3,27	3,29	3,31	3,33		
28	3,30	3,32	3,34	3,37	3,39	3,41	3,43	3,46		
29	3,42	3,44	3,46	3,49	3,51	3,53	3,56	3,58		
30	3,53	3,56	3,58	3,61	3,63	3,66	3,68	3,70		

**Exemplo III**

Se no exemplo I o *index error* não comprehendesse o effeito da capillaridade, o qual suppor-se-ia ser 0,28, teriamos:

Altura barometrica apparente .....	mm 758,45
Effeito da capillaridade.....	+ 0,28
	758,73
Effeito da dilataçãõ .....	- 2,07
	756,66
<i>Index error</i> .....	+ 0,65
Altura correcta e referida ao padrão .....	757,31

**TABOA DE HAEGHENS PARA A REDUCCÃO DAS ALTURAS BAROMETRICAS  
Á TEMPERATURA 0° DO THERMOMETRO CENTIGRADO**

THERMOMETRO DO BAROMETRO	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES							THERMOMETRO DO BAROMETRO	
	<sup>mm</sup> 770	<sup>mm</sup> 775	<sup>mm</sup> 780	<sup>mm</sup> 785	<sup>m</sup> 790	<sup>mm</sup> 795	<sup>mm</sup> 800	Decimos do gr. c.	Correcções
Gr. c.	Correcções expressas em millimetros								
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13		
2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26		
3	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39		
4	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,52		
5	0,62	0,63	0,63	0,63	0,64	0,64	0,65		
6	0,75	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77	0,77		
7	0,87	0,88	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90		
8	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1,03		
9	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16		
10	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,28	1,29		
11	1,37	1,38	1,38	1,39	1,40	1,41	1,42	0,1	<sup>mm</sup> 0,01
12	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	0,2	0,02
13	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	0,3	0,04
14	1,74	1,75	1,76	1,77	1,79	1,80	1,81	0,4	0,05
15	1,86	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,94	0,5	0,06
								0,6	0,07
16	1,99	2,00	2,01	2,03	2,04	2,05	2,07	0,7	0,08
17	2,11	2,13	2,14	2,15	2,17	2,18	2,20	0,8	0,10
18	2,24	2,25	2,27	2,28	2,30	2,31	2,32	0,9	0,11
19	2,36	2,38	2,39	2,41	2,42	2,44	2,45		
20	2,49	2,50	2,52	2,53	2,55	2,57	2,58		
21	2,61	2,63	2,64	2,66	2,68	2,69	2,71		
22	2,73	2,75	2,77	2,79	2,81	2,82	2,84		
23	2,86	2,88	2,90	2,91	2,93	2,95	2,97		
24	2,98	3,00	3,02	3,04	3,06	3,08	3,10		
25	3,11	3,13	3,15	3,17	3,19	3,21	3,23		
26	3,23	3,25	3,27	3,29	3,32	3,34	3,36		
27	3,36	3,38	3,40	3,42	3,44	3,46	3,49		
28	3,48	3,50	3,52	3,55	3,57	3,59	3,62		
29	3,60	3,63	3,65	3,67	3,70	3,72	3,74		
30	3,73	3,75	3,78	3,80	3,83	3,85	3,87		

TABOA DE HAEGHENS PARA A REDUCCÃO DAS ALTURAS BAROMETRICAS  
Á TEMPERATURA 0° DO THERMOMETRO CENTIGRADO

THERMOMETRO DO BAROMETRO	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES								THERMOMETRO DO BAROMETRO	
	650 <sup>mm</sup>	655 <sup>mm</sup>	660 <sup>mm</sup>	665 <sup>mm</sup>	670 <sup>mm</sup>	675 <sup>mm</sup>	680 <sup>mm</sup>	685 <sup>mm</sup>	Decimos do gr c.	Correcções
Gr. c.	Correcções expressas em millimetros									
31	3,25	3,28	3,30	3,33	3,35	3,38	3,40	3,43		
32	3,36	3,38	3,41	3,44	3,46	3,49	3,51	3,54		
33	3,46	3,49	3,52	3,54	3,57	3,60	3,62	3,65		
34	3,57	3,59	3,62	3,65	3,68	3,70	3,73	3,76		
35	3,67	3,70	3,73	3,76	3,79	3,81	3,84	3,87		
36	3,78	3,81	3,84	3,87	3,90	3,92	3,95	3,98		
37	3,89	3,92	3,95	3,98	4,01	4,04	4,07	4,09		
38	4,00	4,03	4,06	4,09	4,12	4,15	4,18	4,20	0,1	0,01
39	4,11	4,14	4,17	4,20	4,23	4,26	4,29	4,32	0,2	0,02
40	4,22	4,25	4,28	4,31	4,34	4,37	4,40	4,43	0,3	0,04
									0,4	0,05
									0,5	0,06
									0,6	0,07
									0,7	0,08
									0,8	0,10
									0,9	0,11
THERMOMETRO DO BAROMETRO	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES									
	690 <sup>mm</sup>	695 <sup>mm</sup>	700 <sup>mm</sup>	705 <sup>mm</sup>	710 <sup>mm</sup>	715 <sup>mm</sup>	720 <sup>mm</sup>	725 <sup>mm</sup>		
Gr. c.	Correcções expressas em millimetros									
31	3,45	3,48	3,50	3,53	3,55	3,58	3,60	3,63		
32	3,56	3,59	3,62	3,64	3,67	3,69	3,72	3,74		
33	3,68	3,70	3,73	3,75	3,78	3,81	3,83	3,86		
34	3,79	3,81	3,84	3,87	3,90	3,92	3,95	3,98		
35	3,90	3,93	3,95	3,98	4,01	4,04	4,07	4,10		
36	4,01	4,04	4,07	4,10	4,13	4,15	4,18	4,21		
37	4,12	4,15	4,18	4,21	4,24	4,27	4,30	4,33		
38	4,23	4,26	4,29	4,32	4,35	4,38	4,41	4,44		
39	4,35	4,38	4,41	4,44	4,47	4,50	4,53	4,56		
40	4,46	4,49	4,52	4,55	4,58	4,62	4,65	4,68		



TAOBA DE HAEGHENS PARA A REDUÇÃO DAS ALTURAS BAROMETRICAS  
 À TEMPERATURA 0° DO THERMOMETRO CENTIGRADO

THERMOMETRO DO BAROMETRO	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES								THERMOMETRO DO BAROMETRO	
	<sup>mm</sup> 730	<sup>mm</sup> 735	<sup>mm</sup> 740	<sup>mm</sup> 745	<sup>mm</sup> 750	<sup>mm</sup> 755	<sup>mm</sup> 760	<sup>mm</sup> 765	Decimos do gr. c.	Correcções
Gr. c.	Correcções expressas em millimetros									
31	3,65	3,68	3,70	3,73	3,75	3,78	3,80	3,83		
32	3,77	3,80	3,82	3,85	3,87	3,90	3,93	3,95		
33	3,89	3,91	3,94	3,97	3,99	4,02	4,05	4,07		
34	4,01	4,03	4,06	4,09	4,12	4,14	4,17	4,20		
35	4,12	4,15	4,18	4,21	4,24	4,26	4,29	4,32		
36	4,24	4,27	4,30	4,33	4,36	4,39	4,42	4,44	0,1	<sup>mm</sup> 0,01
37	4,36	4,39	4,42	4,45	4,48	4,51	4,54	4,57	0,2	0,02
38	4,47	4,50	4,54	4,57	4,60	4,63	4,66	4,69	0,3	0,04
39	4,59	4,62	4,66	4,69	4,72	4,75	4,78	4,82	0,4	0,05
40	4,71	4,74	4,78	4,81	4,84	4,87	4,91	4,94	0,5	0,06
									0,6	0,07
									0,7	0,08
									0,8	0,10
									0,9	0,11
THERMOMETRO DO BAROMETRO	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES									
	<sup>mm</sup> 770	<sup>mm</sup> 775	<sup>mm</sup> 780	<sup>mm</sup> 785	<sup>mm</sup> 790	<sup>mm</sup> 795	<sup>mm</sup> 800	-		
Gr. c.	Correcções expressas em millimetros									
31	3,85	3,88	3,90	3,93	3,95	3,98	4,00	-		
32	3,98	4,00	4,03	4,05	4,08	4,11	4,13	-		
33	4,10	4,13	4,15	4,18	4,21	4,23	4,26	-		
34	4,23	4,25	4,28	4,31	4,34	4,36	4,39	-		
35	4,35	4,38	4,41	4,43	4,46	4,49	4,52	-		
36	4,47	4,50	4,53	4,56	4,59	4,62	4,65	-		
37	4,60	4,63	4,66	4,69	4,72	4,75	4,78	-		
38	4,72	4,75	4,78	4,82	4,85	4,88	4,91	-		
39	4,85	4,88	4,91	4,95	4,98	5,01	5,04	-		
40	4,97	5,00	5,04	5,08	5,11	5,14	5,17	-		

## TABO A DA DEPRESSÃO CAPILLAR

RAIO INTERIOR DO TUBO, EM MILIMETROS	ALTURA DO MENISCO EXPRESSA EM MILLIMETROS								
	mm 0,1	mm 0,2	mm 0,3	mm 0,4	mm 0,5	mm 0,6	mm 0,7	mm 0,8	mm 0,9
	Depressão capillar, em millimetros								
1,0	1,268	2,460	3,516	4,396	5,085	-	-	-	-
1,2	0,876	1,715	2,484	3,162	3,728	4,190	-	-	-
1,4	0,638	1,256	1,836	2,363	2,825	3,218	3,542	-	-
1,6	0,484	0,955	1,404	1,820	2,196	2,528	2,812	3,050	-
1,8	0,378	0,747	1,103	1,437	1,746	2,024	2,270	2,483	2,662
2,0	0,302	0,598	0,885	1,158	1,413	1,648	1,859	2,046	2,209
2,2	0,245	0,487	0,723	0,948	1,161	1,360	1,541	1,705	1,851
2,4	0,203	0,403	0,599	0,787	0,966	1,135	1,292	1,436	1,565
2,6	0,170	0,337	0,502	0,661	0,813	0,958	1,093	1,218	1,332
2,8	0,143	0,285	0,425	0,560	0,691	0,815	0,932	1,041	1,142
3,0	0,122	0,243	0,362	0,478	0,591	0,698	0,800	0,896	0,985
3,2	0,105	0,209	0,312	0,412	0,509	0,602	0,691	0,776	0,855
3,4	0,091	0,181	0,269	0,356	0,441	0,523	0,604	0,675	0,745
3,6	0,079	0,157	0,234	0,310	0,384	0,455	0,524	0,590	0,652
3,8	0,069	0,137	0,205	0,271	0,336	0,399	0,459	0,517	0,572
4,0	0,060	0,120	0,180	0,238	0,295	0,350	0,404	0,455	0,504
4,2	0,053	0,106	0,158	0,210	0,260	0,309	0,356	0,402	0,446
4,4	0,047	0,094	0,140	0,185	0,230	0,273	0,315	0,356	0,395
4,6	0,042	0,083	0,124	0,164	0,204	0,242	0,280	0,316	0,351
4,8	0,037	0,074	0,110	0,146	0,181	0,215	0,249	0,281	0,312
5,0	0,033	0,065	0,098	0,130	0,161	0,192	0,221	0,250	0,278
5,2	0,029	0,058	0,087	0,116	0,144	0,171	0,198	0,224	0,248
5,4	0,026	0,052	0,078	0,103	0,128	0,153	0,177	0,200	0,222
5,6	0,023	0,047	0,070	0,092	0,115	0,137	0,158	0,179	0,199
5,8	0,021	0,042	0,062	0,083	0,103	0,122	0,142	0,160	0,178
6,0	0,019	0,037	0,056	0,074	0,092	0,110	0,127	0,144	0,160
6,2	0,017	0,034	0,050	0,067	0,083	0,099	0,114	0,129	0,144
6,4	0,015	0,030	0,045	0,060	0,074	0,089	0,103	0,116	0,130
6,6	0,014	0,027	0,041	0,054	0,067	0,080	0,093	0,105	0,117
6,8	0,012	0,024	0,037	0,049	0,061	0,072	0,084	0,095	0,105
7,0	0,011	0,022	0,033	0,044	0,055	0,065	0,075	0,085	0,095

## TÁBUA DA DEPRESSÃO CAPILLAR

RAIO INTERIOR DO TUBO, EM MILIMETROS	ALTURA DO MENISCO EXPRESSA EM MILLIMETROS								
	mm 1,0	mm 1,1	mm 1,2	mm 1,3	mm 1,4	mm 1,5	mm 1,6	mm 1,7	mm 1,8
	Depressão capillar, em millimetros								
1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,0	2,348	-	-	-	-	-	-	-	-
2,2	1,978	2,087	-	-	-	-	-	-	-
2,4	1,680	1,780	1,866	-	-	-	-	-	-
2,6	1,436	1,528	1,608	1,676	-	-	-	-	-
2,8	1,235	1,318	1,392	1,456	1,511	-	-	-	-
3,0	1,068	1,143	1,210	1,270	1,322	1,368	-	-	-
3,2	0,928	0,995	1,057	1,112	1,161	1,203	1,238	-	-
3,4	0,810	0,871	0,926	0,976	1,021	1,061	1,095	-	-
3,6	0,710	0,764	0,814	0,860	0,901	0,938	0,970	-	-
3,8	0,624	0,673	0,718	0,760	0,797	0,831	0,861	0,887	-
4,0	0,551	0,594	0,635	0,673	0,707	0,738	0,766	0,790	-
4,2	0,487	0,526	0,563	0,597	0,628	0,657	0,682	0,705	-
4,4	0,432	0,467	0,500	0,531	0,559	0,585	0,609	0,630	-
4,6	0,384	0,416	0,445	0,473	0,499	0,522	0,544	0,563	-
4,8	0,342	0,370	0,397	0,422	0,445	0,467	0,486	0,504	-
5,0	0,305	0,330	0,354	0,377	0,398	0,418	0,436	0,452	-
5,2	0,272	0,295	0,317	0,337	0,356	0,374	0,390	0,405	0,418
5,4	0,244	0,264	0,284	0,302	0,319	0,336	0,350	0,364	0,376
5,6	0,218	0,237	0,255	0,271	0,287	0,301	0,315	0,327	0,338
5,8	0,196	0,213	0,228	0,243	0,257	0,271	0,283	0,294	0,304
6,0	0,176	0,191	0,205	0,219	0,231	0,243	0,254	0,264	0,273
6,2	0,158	0,172	0,185	0,197	0,208	0,219	0,229	0,238	0,246
6,4	0,142	0,154	0,166	0,177	0,187	0,197	0,206	0,214	0,221
6,6	0,128	0,139	0,150	0,160	0,169	0,178	0,186	0,193	0,200
6,8	0,116	0,126	0,135	0,144	0,153	0,160	0,168	0,174	0,180
7,0	0,105	0,114	0,122	0,130	0,138	0,145	0,152	0,158	0,163



RAIO INTERNO DO TUBO, EM MILLIMETROS	ALTURA NORMAL DO MENISCO, EM MILLIMETROS	
	NO AR	NO VACUO
1	0,427	0,34
2	0,795	0,64
3	1,079	0,86
4	1,287	1,03
5	1,413	1,13
6	1,448	1,19
7	1,524	1,22

## Exemplo I

Raio interior do tubo..... 3,2 millímetros..... (x)  
 Altura do menisco..... 1,3 millímetros..... (y)  
 Correção, devida á capillaridade, para se addicionar á altura barometrica apparente,  
 1,112 millímetros.

## Exemplo II

Raio do tubo..... 3,3  
 Altura do menisco..... 1,3  
 Para 3,2 e 1,3..... 1,112  
 para 3,4 e 1,3..... 0,976  
 -----  
 Correção para 3,3 e 1,3..... 1,044

## Exemplo III

Raio do tubo..... 3,2  
 Altura do menisco..... 1,35  
 Para 3,2 e 1,3..... 1,112  
 para 3,2 e 1,4..... 1,161  
 -----  
 Correção para 3,2 e 1,35..... 1,136

## Exemplo IV

Raio do tubo .....	3,3	
Altura do menisco.....	1,35	
Para 3,2 e 1,3.....	1,112	
Para 3,2 e 1,4.....	1,161	
	<hr/>	
	2,273	
Para 3,2 e 1,35.....	1,1365	(a)
Para 3,4 e 1,3.....	0,976	
Para 3,4 e 1,4.....	1,021	
	<hr/>	
	1,997	
Para 3,4 e 1,35.....	0,9985	(b)
	<hr/>	
	1,1365	(a)
	0,9985	(b)
	<hr/>	
	2,1350	
Para 3,3 e 1,35.....	1,0675	correcção, para se adicionar à altura barometrica apparente.

(x) *Raio interior do tubo.* Para ter o diametro interior do tubo, deverá o construct<sup>or</sup> do instrumento tê-lo mandado dizer, ou remettido um pedaço do tubo, para o acharmos directamente. Na falta d'estes dados deduz-se com muita approximação por meio do diametro exterior. Para isso toma-se primeiramente esta dimensão com o compasso curvo, e subtrahindo d'ella 2,3 millimetros para os tubos de 8 a 10 millimetros de diametro exterior, e 2,5 para os de 10 a 12, o resto será o diametro procurado.

(y) *Altura do menisco.* Para haver a altura do menisco, leva-se o *nonio* a ficar tangente pelo seu bordo-zero ao vertice do menisco: faz-se depois coincidir com a base: tudo quanto o nonio desceu é a espessura ou altura do menisco. Mas a operação deve repetir-se dez a vinte vezes, para tomar a media pela altura procurada. Convem, alem d'isso, que seja feita em occasião da maior estabilidade da columna mercurial — em bom tempo, e pelas horas dos *maximos* e *minimos* — depois das nove da manhã ou tres da tarde.

A pequena Taboa da *altura normal* do menisco pôde servir para guiar o observador na determinação da altura effectiva.

## TÁBUA PARA A CONVERSÃO DOS GRÃOS THERMOMETRICOS

FAHRENHEIT	CENTIGRADO	FAHRENHEIT	CENTIGRADO	FAHRENHEIT	CENTIGRADO	FAHRENHEIT	CENTIGRADO
+ 1°	- 17°,22	31°	- 0,56	61°	16°,11	91°	32°,78
2	- 16,67	32	0,00	62	16,67	92	33,33
3	- 16,11	33	+ 0,56	63	17,22	93	33,89
4	- 15,56	34	1,11	64	17,78	94	34,44
5	- 15,00	35	1,67	65	18,33	95	35,00
6	- 14,44	36	2,22	66	18,89	96	35,56
7	- 13,89	37	2,78	67	19,44	97	36,11
8	- 13,33	38	3,33	68	20,00	98	36,67
9	- 12,78	39	3,89	69	20,56	99	37,22
10	- 12,22	40	4,44	70	21,11	100	37,78
11	- 11,67	41	5,00	71	21,67	101	38,33
12	- 11,11	42	5,56	72	22,22	102	38,89
13	- 10,56	43	6,11	73	22,78	103	39,44
14	- 10,00	44	6,67	74	23,33	104	40,00
15	- 9,44	45	7,22	75	23,89	—	—
16	- 8,89	46	7,78	76	24,44	—	—
17	- 8,33	47	8,33	77	25,00	0°,1	0°,05
18	- 7,78	48	8,89	78	25,56	0,2	0,11
19	- 7,22	49	9,44	79	26,11	0,3	0,17
						0,4	0,22
20	- 6,67	50	10,00	80	26,67	0,5	0,28
21	- 6,11	51	10,56	81	27,22	0,6	0,33
22	- 5,56	52	11,11	82	27,78	0,7	0,39
23	- 5,00	53	11,67	83	28,33	0,8	0,44
24	- 4,44	54	12,22	84	28,89	0,9	0,50
25	- 3,89	55	12,78	85	29,44		
26	- 3,33	56	13,33	86	30,00		
27	- 2,78	57	13,89	87	30,56		
28	- 2,22	58	14,44	88	31,11		
29	- 1,67	59	15,00	89	31,67		
30	- 1,11	60	15,56	90	32,22		

## Exemplo I

A 69° do thermometro Fahrenheit correspondem 20°,56 do centigrado.

## Exemplo II

Querendo converter 51°,7 F. em grãos c., ter-se-ha :

A 51°,0 F. correspondem .....	10°,56 cent.
A 0,7 " " .....	0,39 "
A 51,7 " " .....	10,95 "

## TABELA PARA A CONVERSÃO DOS GRÁOS THERMOMETRICOS

CENTIGRADO	FAHRENHEIT	CENTIGRADO	FAHRENHEIT
- 5°	23,0	24°	75,2
- 4	24,8	25	77,0
- 3	26,6	26	78,8
- 2	28,4	27	80,6
- 1	30,2	28	82,4
0	32,0	29	84,2
+ 1	33,8	30	86,0
2	35,6	31	87,8
3	37,4	32	89,6
4	39,2	33	91,4
5	41,0	34	93,2
6	42,8	35	95,0
7	44,6	36	96,8
8	46,4	37	98,6
9	48,2	38	100,4
10	50,0	39	102,2
11	51,8	40	104,0
12	53,6		
13	55,4		
14	57,2		
15	59,0		
16	60,8	0,1	0,18
17	62,6	0,2	0,36
18	64,4	0,3	0,54
19	66,2	0,4	0,72
		0,5	0,90
20	68,0	0,6	1,08
21	69,8	0,7	1,26
22	71,6	0,8	1,44
23	73,4	0,9	1,62

## Exemplo

Grãos do thermometro centigrado 16°9

A 16°,0 c. correspondem .....	60°,80 F.
A 0,9 »           » .....	1,62 »
A 16,9 »           » .....	62,42 »

**TABOA PARA A CONVERSÃO DA ESCALA BAROMETRICA EM POLLEGADAS  
DECIMOS E CENTESIMOS NA ESCALA METRICA**

BAROMETRO INGLESZ	BAROMETRO METRICO	BAROMETRO INGLESZ	BAROMETRO METRICO
Pollegadas	Millimetros	Pollegadas	Millimetros
27,4	695,947	30,0	761,986
27,5	698,487	30,1	764,526
27,6	701,027	30,2	767,066
27,7	703,567	30,3	769,606
27,8	706,107	30,4	772,146
27,9	708,647	30,5	774,686
		30,6	777,226
28,0	711,187	30,7	779,766
28,1	713,727	30,8	782,306
28,2	716,267	30,9	784,846
28,3	718,807		
28,4	721,347	31,0	787,386
28,5	723,887		
28,6	726,427		
28,7	728,967	0,01	0,254
28,8	731,507	0,02	0,508
28,9	734,047	0,03	0,762
		0,04	1,016
29,0	736,587	0,05	1,270
29,1	739,127		
29,2	741,667	0,06	1,524
29,3	744,207	0,07	1,778
29,4	746,747	0,08	2,032
29,5	749,286	0,09	2,286
29,6	751,826		
29,7	754,366		
29,8	756,906		
29,9	759,446		

**Exemplo I**

À altura barometrica em pollegadas ..... 29,8  
correspondem ..... 756,906

**Exemplo II**

Seja a altura barometrica em pollegadas 28,87 :

A 28,8 pollegadas correspondem.....	731,507 <sup>mm</sup>
A 0,07 " " .....	1,778
A 28,87 " " .....	<hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> 733,285

TABLE I. CONTINUED. DATA FROM THE EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECTS OF VIBRATION ON THE STABILITY OF THE EQUILIBRIUM OF A ROD WITH A MASS AT ONE END.

VIBRATION PERIOD, SECS.	VIBRATION AMPLITUDE, INCHES	STABILITY OF EQUILIBRIUM	
		STABLE	UNSTABLE
0.00	0.00	100	0
0.05	0.05	100	0
0.10	0.10	100	0
0.15	0.15	100	0
0.20	0.20	100	0
0.25	0.25	100	0
0.30	0.30	100	0
0.35	0.35	100	0
0.40	0.40	100	0
0.45	0.45	100	0
0.50	0.50	100	0
0.55	0.55	100	0
0.60	0.60	100	0
0.65	0.65	100	0
0.70	0.70	100	0
0.75	0.75	100	0
0.80	0.80	100	0
0.85	0.85	100	0
0.90	0.90	100	0
0.95	0.95	100	0
1.00	1.00	100	0
1.05	1.05	100	0
1.10	1.10	100	0
1.15	1.15	100	0
1.20	1.20	100	0
1.25	1.25	100	0
1.30	1.30	100	0
1.35	1.35	100	0
1.40	1.40	100	0
1.45	1.45	100	0
1.50	1.50	100	0
1.55	1.55	100	0
1.60	1.60	100	0
1.65	1.65	100	0
1.70	1.70	100	0
1.75	1.75	100	0
1.80	1.80	100	0
1.85	1.85	100	0
1.90	1.90	100	0
1.95	1.95	100	0
2.00	2.00	100	0
2.05	2.05	100	0
2.10	2.10	100	0
2.15	2.15	100	0
2.20	2.20	100	0
2.25	2.25	100	0
2.30	2.30	100	0
2.35	2.35	100	0
2.40	2.40	100	0
2.45	2.45	100	0
2.50	2.50	100	0
2.55	2.55	100	0
2.60	2.60	100	0
2.65	2.65	100	0
2.70	2.70	100	0
2.75	2.75	100	0
2.80	2.80	100	0
2.85	2.85	100	0
2.90	2.90	100	0
2.95	2.95	100	0
3.00	3.00	100	0

1. The stability of equilibrium of a rod with a mass at one end is investigated for various values of the vibration period and amplitude. It is shown that the stability of equilibrium is maintained for all values of the vibration period and amplitude investigated.

2. The stability of equilibrium of a rod with a mass at one end is investigated for various values of the vibration period and amplitude. It is shown that the stability of equilibrium is maintained for all values of the vibration period and amplitude investigated.

FOLHA DE REGISTRO PARA AS NOVE HORAS DA MANHÃ

ANNO 18	BAROMETRO			THERMOMETROS E PSYCHROMETRO					EVAPORIMETRO	ANEMOMETRO		OZONE	SERENIDADE DO CÉO	ESTADO DO MAR	ESTADO DO CÉO E DO TEMPO, CONFIGURAÇÃO DAS NUENS, ETC.
	MEZ	ALTURA APPARENTE — millimetros	THERMOMETRO ADJUNTO — gr. c.	ALTURA CORRECTA — millimetros	Á SOMBRA		t - t'	TENSÃO DO VAPOR ATMOS- PHERICO — millimetros	GRÃO DE HUMIDADE — Saturação = 100	EVAPORAÇÃO — millimetros	VENTO				
Dias e phases da lua	1	5	9	13	17	21	27	31	37	38	42	47	49	53	
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															





FOLHA DE REGISTRO PARA O MEIO DIA

ANNO 48	BAROMETRO			THERMOMETROS E PSYCHROMETRO					UDOMETRO		ANEMOMETRO		SERENIDADE DO CÉO	ESTADO DO MAR	ESTADO DO CÉO E DO TEMPO, CONFIGURAÇÃO DAS NUVENS, ETC.
	MEZ	ALTURA APPARENTE — millimetros	THERMO-METRO ADJUNTO — gr. c.	ALTURA CORRECTA — millimetros	Á SOMBRA		t - t'	TENSÃO DO VAPOR ATMOS-PHERICO — millimetros	GRÃO DE HUMIDADE — Saturação = 400	ST. INFERIOR — millimetros	ST. SUPERIOR — millimetros	VENTO			
Dias e phases da lua	2	6	10	Secco t gr. c.	Molhado t' gr. c.	— gr. c.	— millimetros	— = 400	— millimetros	— millimetros	Rumo.	Velocidade horaria — kilometros	— Grãos	— MAR	
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															

No.	Name	Age	Sex	Married		Total
				Male	Female	
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	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...	...

FOLHA DE REGISTRO PARA AS TRES HORAS DA TARDE

ANNO 48	BAROMETRO			THERMOMETROS E PSYCHROMETRO					ANEMOMETRO			SERENIDADE DO CÉO	ESTADO DO MAR	ESTADO DO CÉO E DO TEMPO, CONFIGURAÇÃO DAS NUENS, ETC.	
	MEZ	ALTURA APPARENTE — mllímetros	THERMO- METRO ADJUNTO — gr. c.	ALTURA CORRECTA — millímetros	À SOMBRA		t - t'	TENSÃO DO VAPOR ATMOS- PHERICO — millímetros	GRÃO DE HUMIDADE — Saturação = 400	VENTO					VELOCIDADE HORARIA — media diurna
					Secco t — gr. c.	Molhado t' — gr. c.				Rumo	Velocidade horaria — kilometros				
Dias e phases da lua	3	7	11	15	19	23	29	33	40	44	45	51	55		
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															

No.	Town	1890		Total	Per cent	Increase or decrease	Notes
		Population	Value				
1	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
2	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
3	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
4	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
5	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
6	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
7	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
8	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
9	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		
10	Albany	12,542	\$41,512,000	12,542	100.00		

FOLHA DE REGISTRO PARA AS NOVE HORAS DA NOITE

ANNO 18	BAROMETRO			THERMOMETROS E PSYCHROMETRO						ANEMOMETRO		OZONE	SERENIDADE	ESTADO	ESTADO DO CÉO E DO TEMPO, CONFIGURAÇÃO DAS NUVENS, ETC.	
	MEZ	ALTURA APPARENTE — millimetros	THERMO-METRO ADJUNTO — gr. c.	ALTURA CORRECTA — millimetros	SECCO t — gr. c.	MOLHADO t' — gr. c.	t - t'	TEMPERATURA Á SOMBRA maxima absoluta — gr. c.      minima absoluta — gr. c.		TENSÃO DO VAPOR ATMOS-PHERICO — millimetros	GRÃO DE HUMIDADE — Saturação = 100	VENTO Rumo      Velocidade horaria — kilometros		DE DIA — grãos		DO CÉO — grãos
Dias e phases da lua	4	8	12	16	20	24	25	26	30	34	41	46	48	52	56	
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																



NUVENS  
Formas Primarias

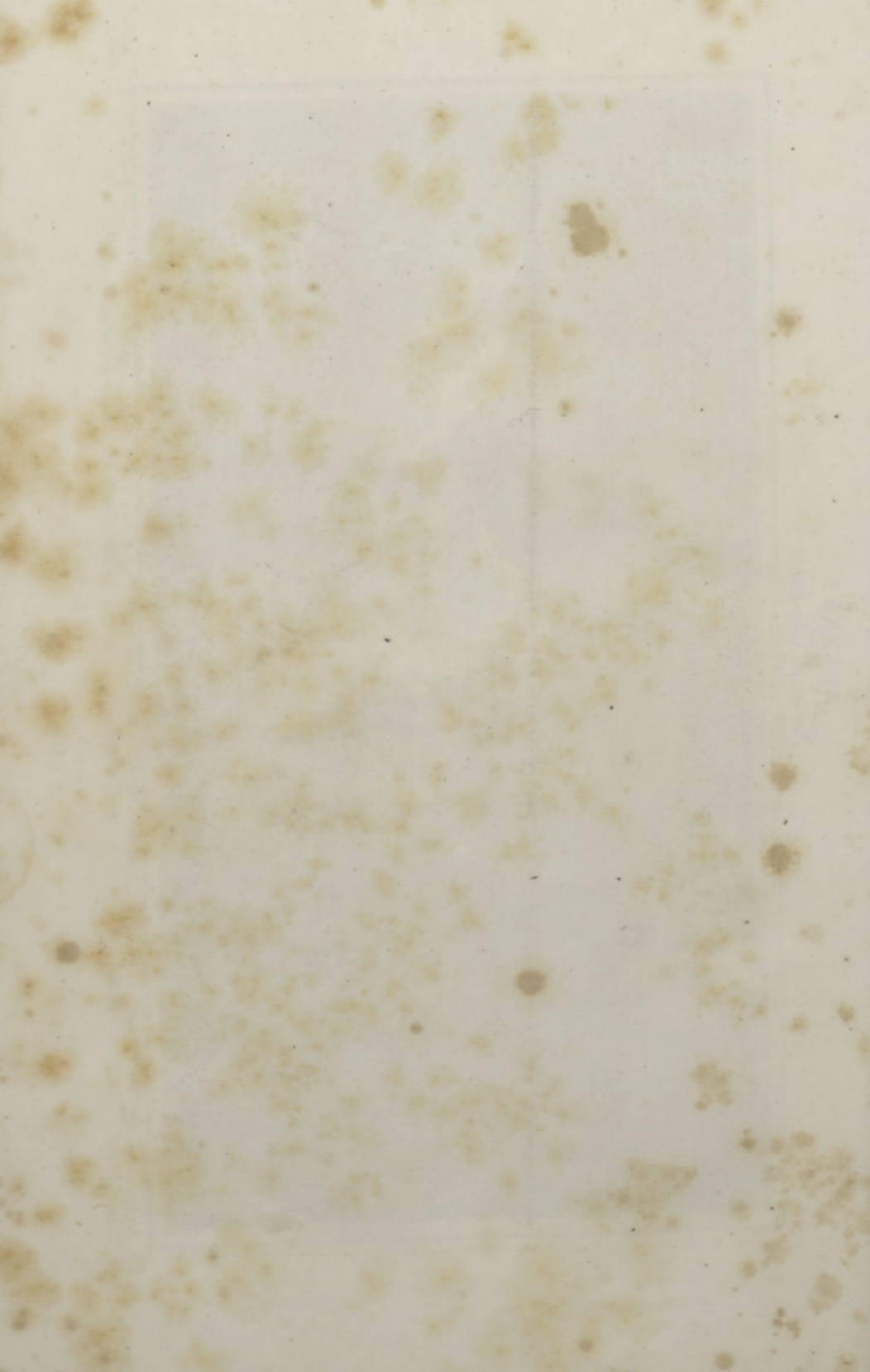


Stratus (St.)

Cirrus (Ci.)

Cumulus (C.)

Nimbus (Ni.)





NUVENS  
Formas Secundarias



*Cirrus*  
Varias Formas

*Cirro-cumulus*  
(C.-C.)

*Cirro-stratus*  
(C.-St)  
Varias Formas

*Cumulo-stratus*  
(C.-St)



# INSTRUCCOES

PARA AS

## OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS MARITIMAS

CONFORME AS RESOLUÇÕES APPROVADAS

NA

**CONFERENCIA DE LONDRES EM 1874**

MANDADAS EXECUTAR

POR

**PORTARIA DE 26 DE MAIO DE 1875**



LISBOA

IMPRESA NACIONAL

1875



# MINISTERIO DOS NEGOCIOS DA MARINHA E ULTRAMAR

## DIRECÇÃO GERAL DA MARINHA

### PRIMEIRA REPARTIÇÃO

Havendo o capitão tenente da armada João Carlos de Brito Capello, director do observatorio do Infante D. Luiz e das observações nautico-meteorologicas, submettido á regia approvação os projectos do novo mappa para o registo das observações meteorologicas que se devem fazer a bordo dos navios de guerra; bem como o das instrucções para a execução das mesmas observações, na conformidade das resoluções approvadas na conferencia celebrada em Londres no anno proximo passado: Sua Magestade El-Rei ha por bem approvar os referidos trabalhos, e ordenar que a bordo dos navios de guerra se proceda ás ditas observações segundo as indicações do novo typo, e as mencionadas instrucções; e assim o manda, pela secretaria d'estado dos negocios da marinha e do ultramar, participar ao director geral da marinha, para seu conhecimento e devidos effeitos.

Paço, em 26 de maio de 1875.

*João de Andrade Corvo.*



## ADVERTENCIA

Na conferencia meteorologica de Leipzig em 1872, e no congresso de Vienna em 1873, concordou-se em convocar uma nova conferencia meteorologica maritima, que deveria ter por fim modificar e tornar mais uniformes as instrucções e plano de observação adoptados na conferencia de Bruxellas.

Decidiu-se, pois, que tivesse logar a mencionada conferencia em Londres, e effectivamente ahí se realisou, em agosto de 1874, por convite do sr. Robert Scott, director da repartição meteorologica de Inglaterra, como membro da commissão permanente do congresso meteorologico de Vienna.

Na conferencia de Bruxellas, em 1853, tinha-se resolvido que houvesse dois typos de mappas de registo para as observações meteorologicas maritimas; um, mais desenvolvido destinado aos navios de guerra, e outro, mais simples e com menos epochas de observação, mais accommodado aos navios mercantes.

Por portaria de 5 de setembro de 1854, foi ordenado que se adoptasse na marinha de guerra portugueza um modelo de mappa contendo todas as columnas correspondentes aos diversos elementos meteorologicos que se deveriam observar em os navios de guerra, porém tendo sómente as epochas das observações recommendadas para os navios mercantes.

Constava o horario do referido mappa das seguintes epochas diarias: doze horas (meio dia), oito horas da noite e quatro horas da manhã; a estas se acrescentavam as nove da manhã e as tres da tarde para aquelles que tivessem tempo e oportunidade de as preencher, e porque eram preferiveis, quando estivessem fundeados nos portos.

Na recente conferencia de Londres resolveu-se que houvesse um unico modelo de mappa de registo, tanto para os navios de guerra como para os mercantes.

As epochas diarias das observações são seis, com intervallos de

quatro horas, começando á meia noite; isto é, nas horas em que geralmente se rendem os quartos a bordo.

Actualmente o modelo do diario meteorologico dos navios de guerra portuguezes não differe, portanto, do que foi estabelecido nas outras nações maritimas.

Não se formularam na conferencia instrucções especiaes para a execução d'estas observações; concordou-se em que os encarregados da direcção d'ellas, nos institutos ou observatorios centraes das diversas nações representadas na mesma conferencia, as formulassem de accordo com as columnas que se deviam preencher no mappa approved e segundo as escalas adoptadas em cada paiz, e as idéas, que tenham por mais adequadas sobre o modo de collocar os instrumentos e de executar as observações a bordo.

Não obstante isto, foi tambem proposto e adoptado na conferencia, que as instrucções apresentadas pela repartição meteorologica de Londres, visto estarem sabiamente estudadas e combinadas para bem satisfazerem aos diversos fins, fossem impressas e entregues a todos os delegados para servirem de base áquellas que houvessem de fazer.

As presentes instrucções são conforme as resoluções approvadas na conferencia, e pelo que respeita ás notações, abreviaturas, e tudo quanto é essencial á uniformidade, são completamente iguaes áquellas que foram adoptadas em Inglaterra, differindo apenas em um ou outro ponto muito secundario.

Para commodidade e clareza adoptou-se n'estas instrucções o systema geralmente seguido, de descrever as operações que se têm de fazer no diario meteorologico, percorrendo uma por uma as suas columnas; d'esta sorte, ao passo que se descrevem as observações que se tem de fazer em diversas horas, o modo de as registrar nas columnas correspondentes, diz-se tambem o maneira mais conveniente de usar os diversos instrumentos.

Em local separado se encontram as escalas para designar a força do vento e o estado do mar, abreviaturas para designar o estado do tempo, descripção das nuvens e correspondentes estampas.

Por ultimo se lêem as disposições geraes ou regras que se devem seguir na entrega e remessa dos instrumentos e diarios meteorologicos, tanto pelo que respeita aos navios de guerra, como aos mercantes.

Lisboa, 20 de março de 1875.

*João Carlos de Brito Capello.*



# INSTRUCCÕES

PARA AS

## OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS MARÍTIMAS

CONFORME AS RESOLUÇÕES APPROVADAS

NA

CONFERENCIA DE LONDRES EM 1874

---

### DIÁRIO METEOROLÓGICO

No alto da pagina escreve-se o nome, qualidade do navio, nome do commandante, o porto d'onde saiu e aquelle para onde se dirige.

**Columna 1** — Mez e data — N'esta columna se escreve o mez, indicando-o pelas letras romanas I a XII; o dia é contado pelo *tempo civil*, de meia noite a meia noite; a data deve collocar-se na linha correspondente ás quatro horas da manhã, primeira epocha de observação.

**Columna 2** — Horas — As epochas diarias de observação são seis, com intervallos de quatro horas; no caso, porém, de temporal, *cyclone* ou *tufão*, ou em qualquer outra circumstancia extraordinaria do tempo, convem que se façam observações mais frequentes, occupando estes registos extraordinarios o espaço destinado a dois ou mais dias.

**Columns 3, 4, 5 e 6** — Latitude e longitude, observadas e estimadas — A posição do navio ao meio dia, tanto observada como estimada, deve-se registrar n'estas columns.

Da differença entre as posições observadas e estimadas deduz-se a corrente nas ultimas vinte e quatro horas. A corrente assim cal-

culada deve ser escripta na columna (25) das *notas*, na linha horizontal correspondente ao meio dia. (Veja-se pag. 15.)

**Columnas 7 e 8**—Rumos verdadeiros e distancias de quatro em quatro horas—N'estas columnas registam-se as distancias navegadas de quatro em quatro horas, e os rumos *verdadeiros* correspondentes, dados estes que servem para determinar com sufficiente exactidão o logar do navio, na occasião em que se fizeram as observações. Esta determinação é feita posteriormente e não se pede aos observadores.

**Columna 9**—Variação da agulha observada (declinação e desvio) pela agulha padrão—Escreve-se n'esta columna a *variação* tal qual foi observada, isto é, contendo ainda o *desvio* local.

A agulha que deve servir para esta observação é a denominada *agulha padrão*, ou aquella pela qual se dirige a navegação, se fazem todas as marcações, e se marcam os rumos magneticos da direcção do vento, das vagas, etc., etc.

Sem esta *variação*, assim affecta do *desvio*, não se póde obter a direcção verdadeira do vento, direcção das nuvens, das vagas, etc., etc.

Deve-se declarar se foi obtida por meio da observação de azimuth ou amplitude, ou por qualquer outro meio.

**Columna 10**—Prôa do navio (pela agulha padrão) quando se observou a *variação*. Inclinação a BB ou a EB—Escreve-se n'esta columna a direcção da prôa do navio, ou o rumo a que se ia navegando na occasião da observação da *variação*, e em geral, em todas as mais horas em que se pretende a direcção *verdadeira* do vento.

Sem a direcção da prôa do navio não se póde obter o *desvio* da tabella propria do navio, o qual *desvio* deve ser combinado com a declinação para se applicar á direcção do vento, das vagas, etc., etc., dada pela agulha.

Seria preferivel, portanto, registrar logo a direcção *verdadeira* do vento, das nuvens, das vagas, etc., porque d'este modo se dispensava o registo dos rumos do navio na occasião d'estas observações.

Convem tambem acrescentar n'esta columna a inclinação do navio a BB ou a EB, quando o navio navega de *bolina* ou a *um largo*, porque esta inclinação influe sobre a grandeza do *desvio* em muitos

navios, influencia que n'estes deve ser conhecida e mencionada na tabella dos seus *desvios*.

**Columnas 11 e 12**—Vento na occasião da observação.

**Columna 11**—Direcção do vento—Regista-se n'esta columna a direcção do vento, approximada até á *quarta* mais proxima.

Deve-se declarar no alto da columna, no principio do diario, se a direcção é verdadeira, isto é, referida ao meridiano *verdadeiro*, ou se a direcção é a *magnetica* (referida ao meridiano *magnetico*) ou se é dada pela agulha padrão, sujeita a *declinação* e *desvio*.

O registo da direcção do vento deve-se referir justamente ao momento da observação, e não á direcção media ou predominante desde a ultima observação, como se tinha estabelecido na conferencia de Bruxellas. Exceptua-se, porém, o caso em que esteja caíndo algum aguaceiro no momento da observação; então deve-se registar a direcção que o vento tinha antes d'elle cair, e a direcção, força e duração do aguaceiro será registada na columna das *notas*, com todas as circumstancias que o acompanham.

Deve-se ter em vista que a direcção do vento accusada pelas grimpas differe bastante da sua direcção real, principalmente quando o navio navega de *bolina* ou a *um largo* e, sobre tudo, em navios de vapor.

N'estes casos ha meios de obter a direcção real do vento, e um d'elles, talvez o mais facil, consiste em marcar a direcção da arrebentação das cristas das vagas, ou quando o vento é fraco, a direcção das estrias que o vento produz sobre a superficie do mar.

*N. B.* Tendo-se estabelecido nas conferencias de Vienna e de Londres que o vento Oeste seja representado pela letra W em vez de ser pela letra O, tanto no vento oeste, como em todos os compostos em que elle entra, deve a letra O ser substituida pela W.

**Columna 12**—Força do vento (escala de Beaufort, 0-10).—A força do vento é estimada pela escala de Beaufort.

A força que se regista n'esta columna refere-se sómente ao momento da observação.

Na escala de Beaufort (veja-se pag. 17) a força correspondente aos numeros desde 0 até 4 é avaliada pela velocidade do navio, ou antes pela velocidade que deveria obter um *navio de linha*, do tempo do almirante Beaufort, navegando de *bolina folgada* e com mar chão.

Entre os graus 5 e 9, depende do panno, que um similhante navio poderia aguentar de *bolina folgada* ou a *um largo*. Nos graus 10 a 12 deve-se suppor o navio de kapa seguida ou corrido<sup>1</sup>.

Quando haja aguaceiro ou qualquer alteração na força do vento, deve-se mencionar na columna das notas. Se os aguaceiros forem frequentes, bastará sómente mencionar a qualidade ou caracter principal d'elles, a saber: se dão muito vento, pouca ou muita chuva, se são de pouca ou muita duração, ou acompanhados de trovões, relampagos, saraiva ou graniso, etc., etc., etc.

A direcção do vento e sua força devem ser registadas em todas as horas marcadas no diario.

### Columnas 13 e 14 — Barometro — Thermometro adjunto.

**Columna 13** — Leituras não correctas — O numero do barometro e a altura, em metros, da sua cisterna acima do nivel do mar devem ser escriptos no topo das columnas; qualquer alteração que haja na sua collocação no decurso da viagem deve ser mencionada na columna das notas.

As alturas barometricas são lidas até á approximação de decimos de millimetro, e escriptas n'esta columna em todas as horas marcadas no diario<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Uma nau, nas condições em que o almirante Beaufort a considerou, segundo as melhores auctoridades d'esse tempo, andava geralmente nove milhas, de *bolina folgada* e *mar chão*, com vento, cuja força era representada por 5; e para tornar este ponto mais claro apresenta-se a seguinte tabella do proprio almirante Beaufort, que dá a relação entre a força do vento e a velocidade dos mesmos navios:

Força do vento	Milhas andadas
1,0.....	0,5
1,5.....	1,0
2,0.....	1,5
2,3.....	2,0
2,8.....	3,0
3,0.....	3,5
3,3.....	4,0
3,8.....	5,0
4,0.....	5,5
4,1.....	6,0
4,4.....	7,0
4,7.....	8,0
5,0.....	9,0

<sup>2</sup> O barometro deve ser collocado em sitio onde haja luz sufficiente para se poderem fazer as leituras, e livre dos raios directos do sol. Deve-se ter tambem

Se em consequencia do balanço do navio, o topo da columna de mercurio oscillar, a altura que se regista é a media entre os limites da mesma oscillação.

As leituras não se deve fazer correcção alguma.

Em circumstancias extraordinaries de máu tempo, em occasião de tufão, de cyclone etc., etc., deve o barometro ser lido de hora em hora, ou ainda mais frequentemente, e n'estes casos poderá destinar-se para um dia o espaço correspondente a dois, tres ou mais dias, como já em outra occasião se disse.

**Columna 14**—**Thermometro adjunto**—Registam-se n'esta columna as leituras do thermometro adjunto ao barometro, em todas as horas em que se lê este ultimo instrumento.

**Columnas 15 e 16**—**Thermometros secco e molhado**—No principio do diario e nas columnas correspondentes escrevem-se os numeros dos thermometros em uso; quando se inutilise ou se substitua algum dos thermometros, deve-se mencionar o numero do novo thermometro na columna das notas.

As observações da temperatura do ar devem fazer-se em todas as horas do diario, lendo-se as escalas até á approximação de decimos de grau. As leituras não se fazem correcções.

Quando se façam observações psychometricas, isto é, leituras

toda a attenção, que o local escolhido não seja de passagem ou muito frequentado, para não estar exposto a quebrar-se; por esta rasão a camara dos officiaes ou *praça d'armas*, não se póde recommendar para logar do barometro. Para o collocar procede-se do modo seguinte: tira-se o barometro da caixa suspendendo-o horisontalmente, e pouco a pouco se vá elevando a extremidade da camara; o mercurio, no fim de algum tempo, começa a descer mui lentamente na camara. Conservando o barometro n'esta posição, trata-se de atarrachar a molla suporte do barometro em altura tal, que a escala fique em posição conveniente para as leituras; em seguida termina-se a operação, fazendo entrar o barometro na forqueta da molla suporte, e as pontas dos parafusos no aro de suspensão. Uma ou duas horas depois o mercurio tem cessado de descer, e a columna faz equilibrio á pressão atmospherica.

Como para as observações de pressão atmospherica é fornecido geralmente um unico barometro de mercurio, convem que se façam e se registem diariamente leituras do barometro de mercurio que ordinariamente possuem todos os navios. Inutilizando-se o primeiro, poderá ser substituido pelo segundo no resto da viagem, applicando-se a correcção deduzida da referida serie de leituras.

O mesmo se deve praticar com o aneroide.

simultaneas dos dois thermometros, secco e molhado, devem estes estar dentro de uma pequena *caixa abrigo*, de madeira ou de zinco, com as faces lateraes de venezianas mui delgadas, para os proteger dos raios do sol e da chuva, não impedindo, comtudo, a livre circulação do ar. Esta pequena caixa deve ser collocada á sombra e do lado de barlavento, sempre que seja possível<sup>1</sup>.

Quando se fizer sómente a observação da temperatura do ar (thermometro secco), este deve ser collocado á sombra, do lado de barlavento, sempre que seja possível, ou em sitio bem exposto ao vento<sup>2</sup>.

### **Columnas 17, 18 e 19 — Nuvens.**

**Columna 17** — Nuvens inferiores — N'esta columna se escrevem os nomes das nuvens baixas, servindo-se da nomenclatura de Howard. (Veja-se pag. 19) Não é necessario escrever a direcção em que ellas se movem, a não se realisar o caso da sua direcção ser differente da do vento inferior; esta occorrença se mencionará na columna das notas.

**Columna 18** — Nuvens superiores, sua direcção — Registam-se n'esta columna os nomes das nuvens superiores e a direcção em que ellas se movem (quer esta coincida ou não com a direcção do vento inferior).

Para se conhecer a direcção em que as nuvens se movem, devem referir-se estas a objectos relativamente fixos, taes como o sol, lua ou as estrellas, e nunca a outras nuvens mais baixas.

**Columna 19** — Partes do céu nublado (0-10) — A quantidade de nuvens que encobrem o céu é representada pelos algarismos de 0 a 10; 0 representa o céu limpo de nuvens, e 10 totalmente coberto. Os estados intermedios são representados pelos al-

<sup>1</sup> O reservatorio do thermometro que se destina para a observação psychrometrica deve ser coberto com duas ou mais dobras de cambráia fina; ata-se esta com um feixe de 8 ou 10 fios de algodão grosso, os quaes se enrolam e se cortam á distancia de 0,1<sup>m</sup>, vindo a extremidade d'este feixe de fios mergulhar em um pequeno vaso de agua, proximo do reservatorio.

<sup>2</sup> Em occasião de calma ou de pouco vento, convem mais expor o thermometro á sombra, fóra do navio, sustentando-o pela parte superior da escala e agitando-o para um e outro lado, por espaço de 2 ou 3 minutos, á maior distancia do costado, em que se possa fazer esta operação, e ler a escala em seguida.

garismos 1, 2, 3, etc., etc., assim, 5 representa o céu nublado, no qual se vêem tantas nuvens como partes limpas do céu; 7 significa, que proximamente dois terços do céu se acham cobertos pelas nuvens. Estas observações são feitas em todas as horas do diário.

**Columna 20** — Estado do tempo, segundo a nomenclatura de Beaufort (Veja-se pag. 18) — O estado do tempo que se regista é o que existe na occasião da observação.

Qualquer facto ou circumstancia mais ou menos interessante do tempo, que occorra nos intervallos das observações, deve-se mencionar na columna das notas. O estado do tempo deve-se registar em todas as horas do diário.

**Columna (20-A)** — Horas de nevoeiro, chuva, neve e saraiva — Aindaque na columna 20 são registados todos os phenomenos incluídos n'esta, todavia, para indagações mais directas sobre estes quatro elementos meteorologicos, desejam-se estes registados e a sua duração á parte. Querendo, pois, encher esta columna, notar-se-ha o numero de horas de nevoeiro, chuva, neve e saraiva, que ocorreram nas 4 horas precedentes. O signal de nevoeiro (n'esta columna especial) é **A**; **B** o da chuva; **C** o da neve, e **D** o da saraiva; um ou mais traços por baixo da letra indicarão o grau de intensidade do phenomeno; assim, 2 **B** quer dizer duas horas de chuva miuda;  $\frac{1}{2}$  **B** significa meia hora de chuva forte.

**Columna 21, 22, 23 e 24** — Superfície do mar.

**Columna 21** — Direcção da vaga — N'esta columna regista-se a direcção d'onde vem a vaga, direcção indicada pela *agulha padrão*, isto é, pela mesma com que se observa a *variação*, a direcção do vento, das nuvens, etc., etc. Se alem do mar causado pelo vento existente, houver vaga de outro rumo, deve-se esta registar tambem na mesma columna.

Convem, logo no principio do diário, declarar n'esta columna se as direcções registadas são sujeitas á *variação* e *desvio* juntos, á *declinação*, ou se é referida ao norte verdadeiro.

**Columna 22** — Estado do mar (0-9) — O estado do mar é designado pelos algarismos de 0 a 9. (Veja-se pag. 18)

Esta observação, assim como a da columna antecedente, será feita em todas as horas do diário.

**Columna 23**—Temperatura á superficie—No topo da columna escreve-se o numero do thermometro destinado a esta observação, e se for substituído por outro mencionar-se-ha esta occorrença na columna das notas.

O thermometro empregado na observação da temperatura da agua do mar, deve ter o reservatorio protegido por uma pequena caixa metallica, a qual serve para conter a agua sufficiente para ficar o mesmo reservatorio completamente mergulhado.

A agua do mar será tirada por meio de um balde qualquer<sup>1</sup> e não por meio de bomba. Se o navio é de vapor, haja todo o cuidado de a tirar ávante das valvulas de despejo da machina, quando esta funcione.

O thermometro deve mergulhar-se na agua do balde, tendo o cuidado de não tocar no fundo, e assim se deve conservar durante 2 a 4 minutos, lendo a sua escala, ainda mergulhado, ou fóra d'elle se o thermometro for protegido pela caixa metallica, como acima se disse.

A leitura é approximada, como em todos os thermometros, até aos decimos de grau, e a observação faz-se em todas as horas marcada, no diario.

**Columna 24**—Peso especifico—N'esta columna regista-se, uma vez por dia, (ao meio dia) o peso especifico da agua de mar á superficie, determinado por um densimetro de vidro, cujo numero deve ser mencionado no alto da columna.

Para se fazer esta observação, mergulha-se o densimetro em um

<sup>1</sup> Haja o cuidado de o ter á sombra no intervallo das observações.

Para obter a agua do mar de pequenas profundidades, taes como 4 até 8 metros, pôde-se empregar um balde metallico, de fórmula cylindrica, fechado por dois tamos munidos de valvulas que se abram de baixo para cima. Este balde que é bem lastrado na base, é fixo a uma corda que tem uma boia a uma certa distancia do centro do balde, distancia igual á profundidade d'onde se pretende observar a temperatura da agua do mar. O balde desce verticalmente pelo seu proprio peso, as valvulas abrindo-se dão passagem prompta á agua durante o seu descenso, e só se fecham quando o balde cessa de descer em consequencia de portar pela boia. É claro que a agua que o balde traz, quando se içá, é a do estrato que fica ãa profundidade que se deseja. Convem que antes da observação esteja o balde á sombra. Observa-se a temperatura tendo em vista as precauções mencionadas na observação da temperatura da agua á superficie. Tanto a temperatura, como o peso especifico d'esta agua registam-se na columna das notas.

Estas observações sómente se fazem na proximidade dos limites de correntes conhecidas.



balde bem cheio de agua do mar, dando-lhe um pequeno impulso para baixo; d'este modo oscillará por algum tempo no sentido vertical até ficar em quietação para se poder ler a divisão da esca-la, no ponto em que a haste é cortada pela superficie da agua. A esta mesma agua se observa a temperatura, que se regista na columna anterior.

O densimetro depois da operação deve ser passado por agua doce e limpo.

No caso de haver grande balanço é melhor omittir esta observação, por ser difficil faze-la com a approximação requerida.

**Columna 25**—Notas—Na linha correspondente ao meio dia escreve-se, como já se disse em outro lugar, a corrente (dircção e velocidade) nas ultimas vinte e quatro horas.

Se houver possibilidade de obter a corrente em intervallo menor, deve-se tambem registrar, mencionando o methodo que se empregou.

Se as observações do ponto do navio não merecem confiança, não se calcula a corrente, mas declara-se isto mesmo na linha destinada ao registo da mesma corrente.

Como é quasi impossivel collocar as notas nas linhas correspondentes ás horas em que occorrem os phenomenos que se desejam registrar, convem sempre mencionar o tempo do phenomeno registado, sobre tudo nas variações de dircção ou força do vento, na partida ou chegada aos portos, etc.

N'esta columna devem-se mencionar quaesquer factos mais ou menos importantes, aindaque não pareçam ter relação intima com a meteorologia, e em geral, tudo o que o observador julgue util registrar.

Deve-se notar, como se disse, a dircção das nuvens baixas, quando esta diffira da dircção do vento inferior, especificando se o movimento é lento ou rapido, e qualquer circumstancia notavel na apparencia e posição das nuvens.

Quando haja mau tempo, no caso de *cyclone* ou *tufão*, notar as suas diversas phases, acompanhando as observações do barometro e do vento, as quaes devem ser feitas de hora em hora, como já em outro lugar se disse.

Registrar os relampagos e os rumos a que se viram; o *fogo de S. Thelmo*, sua posição e duração, se é movel ou estacionario.

Notar as *auroras boreaes* ou *austraes*; luz *zodiacal*, estrellas *cadentes*, mencionando as constellações por onde passaram e onde

se esconderam, suas cores, duração e rastros; quando haja *chuveiros* d'ellas, contar, approximadamente, o seu numero em um dado tempo.

Notar o apparecimento de *trombas marinhas*, registando quaesquer factos, relativos á sua formação, rotação, direcção em que se move e seu desapparecimento.

Notar o apparecimento de *halos*; *nevoeiros vermelhos* (red fog), *chuva de pó* (showers of dust), tremores, etc., etc.

Registrar as revessas de correntes (tide rips), notando a idade da lua; manchas de cores ou partes luminosas na superficie do mar; gelos; sargaços (sea-weed); madeiros, garrafas ou boias para determinações de correntes, destroços de naufragios etc., etc.

Notar o apparecimento de passaros (maritimos ou terrestres), insectos, peixes, e especialmente *bancos* de arenques, de sardas, e de sardinhas, mencionando o rumo a que se dirigem e a temperatura da agua do mar na occasião em que se vêem.

Registrar marcações e sondas, principalmente quando não concordem com as melhores e mais recentes cartas. Observar as marés, quando haja occasião, notando a direcção da corrente, as horas de preamar e do baixamar e maximas amplitudes nas marés de aguas vivas.

Alem das observações, que se consignam no registo, é muito conveniente, que cada observador escreva no fim do diario meteorologico as idéas geraes, que a sua propria experiencia lhe ditar, especialmente nos casos, em que por muito tempo haja frequentado as mesmas paragens.

## ESCALA DA FORÇA DO VENTO DO ALMIRANTE BEAUFORT

0	Calma.			
1	Bafagem; o navio dá pelo leme.			
2	Aragem . . . . .	1 a 2 milhas	} Com todo o panno cheio, de <i>bolina folgada</i> e mar chão.	
3	Vento bonançoso . . .	3 a 4 »		
4	Vento moderado . . .	5 a 6 »		
5	Vento regular . . . .	Suppondo o	} Com sobres.	
6 <sup>1</sup>	Vento fresco . . . . .	navio de <i>bo-</i>		
7	Vento muito fresco	<i>lina folga-</i>	} Gaveas nos 2. <sup>os</sup> e bujarrona.	
8	Vento duro . . . . .	<i>da</i> ou a <i>um</i>		
9	Vento muito duro	<i>largo.</i>	} Gaveas nos ultimos e papafigos.	
10	Temporal . . . . .	} Suppondo o	} Gaveas nos ultimos e traque-	
11	Tempestade, tem- poral desfeito . . .			navio de
				kapa ou
12	Furacão, tufão . . .	corrido.	} Arvore secca.	

<sup>1</sup> Como n'estes ultimos tempos se tem modificado a armação dos navios, com a introdução de *gaveas partidas*, a escala de Beaufort, que se deve empregar em os navios assim apparelhados é modificada nos graus 6 a 10, do modo seguinte:

- 6 Joanetes.
- 7 Gaveas completas e bujarrona.
- 8 Gaveas superiores risadas.
- 9 Gaveas inferiores e papafigos.
- 10 Gavea grande inferior, traquete na passadeira.

**Abreviaturas para designar o estado geral  
do tempo do almirante Beaufort**

- b Blue sky — céu azul, bom tempo.  
 c Clouds (detached) — nublado, nuvens destacadas.  
 d Drizzling (rain) — chuvisco, chuva fina.  
 f Foggy — nevoeiro.  
 g Gloomy — tempo sombrio.  
 h Hail — saraiva ou granizo.  
 l Lightning — relâmpagos.  
 m Misty (hazy) — tempo ennevoado, cerração.  
 o Overcast — céu encoberto.  
 p Passing showers — aguaceiros intervallados.  
 q Squally — tempo de aguaceiros, refegas.  
 r Rain — chuva.  
 s Snow — neve.  
 t Thunder — trovões.  
 u Ugly (threatening) — mau tempo, de má apparencia.  
 v Visibility — atmosphera muito clara e transparente.  
 w Wet (dew) — tempo muito humido, cacimba.

**Escala para designar o estado do mar**

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 0 Estanhado.        | 5 Agitado.        |
| 1 Plano.            | 6 De vaga.        |
| 2 Chão.             | 7 Grosso.         |
| 3 Picado.           | 8 De vaga grossa. |
| 4 Um pouco agitado. | 9 Tempestuoso.    |



Fig. 1.<sup>a</sup> Cirrus



Fig. 2.<sup>a</sup> Cirro-Cumulus



Fig. 3.<sup>a</sup> Cumulus



Fig. 4.<sup>a</sup> Stratus



Fig. 5.<sup>a</sup> Cumulo-Stratus



Fig. 6.<sup>a</sup> Nimbus



## NOMENCLATURA DAS NUVENS

As nuvens podem-se dividir, em relação á altura em que se acham na atmosphaera, em dois grupos distinctos: nuvens superiores e nuvens inferiores.

As nuvens superiores são, pela nomenclatura de Howard, as denominadas *cirrus*, e as compostas *cirro-cumulus* e *cirro-stratus*.

As nuvens inferiores são as que se denominam *stratus*, *cumulus*, *cumulo-stratus*, e *nimbus*.

**Cirrus** (Cir). São nuvens pertencentes a regiões mui altas, consistindo de pequenas massas esbranquiçadas, em grande parte difanas, filamentosas, ou em fórma de madeixas de fios, affectando muitas vezes o feitio de pennas, de caudas de cavallo, etc., etc. Veja-se a estampa, fig. 1.<sup>a</sup>

Geralmente, estão dispostas em bandas paralelas, e frequentemente, partindo de um ponto do horisonte, divergindo em diferentes sentidos, parecendo convergir em um ponto diametralmente opposto.

O seu movimento tem, ordinariamente, direcção diversa da do vento á superficie da terra.

**Cirro-cumulus** (cir-cum). São nuvens de regiões ainda bastante altas, de côr branca, differindo dos cirrus em terem fórmas mais definidas e parecerem mais compactas: consistem geralmente de pequenas massas destacadas, dispostas symetricamente. Veja-se fig. 2.<sup>a</sup>

**Cirro-stratus** (cir-str). São nuvens alongadas, de côr esbranquiçada, assimilhando-se a cirrus dispostos em laminas mui delgadas, geralmente paralelas ao horisonte.

**Cumulus** (cum). Nuvens de fórma mais ou menos globular, de côr branca e de contornos distinctos e arredondados, assimilhando-se a grandes massas de algodão; quando tem grande espessura apresentam côr escura ou pardacenta na parte inferior. Veja-se fig. 3.<sup>a</sup>

**Stratus** (str). São nuvens de grossura e superficie uniforme,

terminando em pontas, dispostas em tiras ou faxas alongadas, parallelas ao horisonte; ordinariamente de côr parda escura. Veja-se a fig. 4.<sup>a</sup>

**Cumulo-stratus** (cum-str). São *cumulus* alongados, approximando-se da fôrma dos *stratus*, de côr parda-escura na base, que parece geralmente plana; seus contornos são menos distinctos do que os dos *cumulus*.

O *cumulo-stratus* parece ser o *cumulus* transformando-se em nimbus. Veja-se fig. 5.<sup>a</sup>

**Nimbus** (Nim). Nuvem de côr escura, de contornos franjados e irregulares; outras vezes sem contornos distinctos, e abrangendo uma grande porção do céu; n'este caso tem côr acinzentada escura e regularmente esbatida da parte central para a periphéria. Esta é a nuvem da chuva e do mau tempo. Veja-se fig. 6.<sup>a</sup>



## DISPOSIÇÕES GERAES

Os instrumentos meteorologicos serão fornecidos pela direcção das observações nautico-meteorologicas, e na mesma direcção comparados com os padrões do observatorio do infante D. Luiz, tanto antes da partida dos navios, como depois de regressarem a Lisboa.

Os instrumentos serão entregues aos officiaes encarregados das observações, em os navios de guerra, e aos capitães ou pilotos, em os navios mercantes, devendo, tanto uns como outros, passar o competente recibo.

Com os instrumentos serão tambem entregues as tabellas das suas correções; estas, porém, não serão applicadas ás leituras, mas sim exaradas no principio do diario meteorologico, nas columnas correspondentes.

Os instrumentos que se devem fornecer aos navios de guerra são os seguintes:

- Um barometro de mercurio (systema Adie).
- Um psychometro.
- Dois thermometros.
- Dois densimetros de vidro.
- Um balde metallico para tirar agua de profundidades.

Aos navios mercantes se fornecerão os instrumentos seguintes:

- Um barometro de mercurio (systema Adie).
- Tres thermometros.
- Dois densimetros de vidro.

No caso, porém, de quererem fazer observações psychometricas e de temperatura da agua de profundidades, ser-lhes-ha fornecida uma collecção de instrumentos similhante á dos navios de guerra.

Com os instrumentos se entregarão as folhas de registo, que se julguem necessarias para a viagem, as competentes instrucções, e dois ou mais exemplares de uma folha, dita avulsa, na qual se declarará:

- (1) A qualidade, nacionalidade, nome do navio e nome do commandante.
- (2) Se o navio é de véla ou de vapor, construido de madeira ou de ferro; armamento e quantidade de ferro, que tem a bordo.
- (3) Os portos em que tocou, as datas da partida e da chegada.

(4) Correções de todos os instrumentos, deduzidas das comparações com os padrões do observatorio do infante D. Luiz.

(5) Tabella dos desvios da agulha padrão.

Os diarios meteorologicos serão assignados pelo observador e rubricados pelo commandante do navio.

Serão remettidos á direcção geral da marinha, quando o navio tenha de se demorar em alguma estação; no caso contrario serão entregues na mesma direcção, quando o navio regresse a Lisboa.

Os diarios dos navios mercantes serão entregues na direcção das observações nautico-meteorologicas, quando o navio regresse a Lisboa.

Os instrumentos serão entregues na direcção das observações nautico-meteorologicas, a fim de serem novamente comparados com os padrões do observatorio do infante D. Luiz.

Observatorio do infante D. Luiz, 20 de março de 1875.

O director das observações nautico-meteorologicas,

*João Capello.*



Observatorio do Infante D. Luiz  
 HOMILD DE CARVALHO

*L. J.*  
*J. Capello*

# DIARIO METEOROLOGICO

0

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

**PARTIDA**

**CHEGADA**

De \_\_\_\_\_

A \_\_\_\_\_

(1) Qualidade, nacionalidade e nome do navio; nome do commandante.

(2) Se o navio é de véla ou de vapor, construido de madeira ou de ferro, seu armamento e quantidade de ferro que tem a bordo.

# Comparação dos instrumentos com os padrões do observatorio do Infante D. Luiz

## INSTRUMENTOS

### Correcções

N.º \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_

Barometros .....	Partida.....	730 _____	} Comparado por _____ em _____	
		740 _____		
		750 _____		
		760 _____		
		770 _____		
	Chegada.....	730 _____		} Comparado por _____ em _____
		740 _____		
		750 _____		
		760 _____		
		770 _____		

	Numeros	Correcções				
		10°	20°	30°		
Thermometros .....	Partida.....	_____	_____	_____	} Comparado por _____ em _____	
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
	Chegada.....	_____	_____	_____		} Comparado por _____ em _____
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		

	Numeros	Correcções				
		20	25	30		
Densímetros .....	Partida.....	_____	_____	_____	} Comparado por _____ em _____	
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
	Chegada.....	_____	_____	_____		} Comparado por _____ em _____
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		
		_____	_____	_____		

## Tabella dos desvios da agulha padrão

À partida				À chegada			
Prôas	Desvios	Prôas	Desvios	Prôas	Desvios	Prôas	Desvios
N.		S.		N.		S.	
NNE.		SSW.		NNE.		SSW.	
NE.		SW.		NE.		SW.	
ENE.		WSW.		ENE.		WSW.	
E.		W.		E.		W.	
ESE.		WNW.		ESE.		WNW.	
SE.		NW.		SE.		NW.	
SSE.		NNW.		SSE.		NNW.	

1841. II. Die Tabelle des Bestandes

Kategorie A		Kategorie B	
Item	Value	Item	Value
1	100	1	100
2	200	2	200
3	300	3	300
4	400	4	400
5	500	5	500
6	600	6	600
7	700	7	700
8	800	8	800
9	900	9	900
10	1000	10	1000

**FOLHAS DO REGISTO**

DO

**DIARIO METEOROLOGICO**











RÓ  
MU  
LO



\*1329654476\*

CENTRO CIÊNCIA VIVA  
UNIVERSIDADE COIMBRA

