

NOÇÕES BÁSICAS DE METEOROLOGIA

O objetivo principal deste documento é fornecer conhecimentos básicos de meteorologia prática para a interpretação dos principais sistemas meteorológicos que atingem boa parte do continente sul-americano. Também são mostradas algumas regras práticas para a elaboração de prognósticos.

PRIMEIRO CONCEITO FUNDAMENTAL

Para a formação de nebulosidade e/ou chuva sempre se deve verificar duas condições necessárias, mas não suficientes:

- 1. Presença de uma massa de ar úmida.**
- 2. Mecanismo de levantamento ou movimento vertical ascendente.**

Se faltar algum desses dois elementos não haverá formação de nebulosidade.

UMIDADE

O ar que está na atmosfera é composto por uma mistura de gases. Os gases mais importantes são o oxigênio e o nitrogênio, que representam 20% e 78% do volume total, respectivamente. O dióxido de Carbono é outro gás importante que também se encontra na atmosfera e representa menos de 3% do volume total.

O vapor de água também é um gás que compõe a atmosfera, mas sua proporção é menor que 1% do volume total. Sua máxima concentração encontra-se próximo ao Equador e sua mínima concentração está próxima aos Polos. Quando o vapor de água se encontra na atmosfera, se refere a ele como umidade e é um dos elementos mais importantes do tempo.

Quando a massa de ar não tem vapor de água, se diz que a massa é seca. Por outro lado, quando a massa de ar tem vapor de água, a massa é úmida. A massa de ar úmida é sempre menos pesada do que uma massa de ar seco, por isso o ar úmido é mais instável.

A quantidade de vapor de água ou umidade que pode conter o ar depende diretamente de sua temperatura. Quanto maior é a temperatura, maior é a capacidade que tem o ar de conter vapor de água.

Portanto, o ar está saturado quando alcança sua capacidade. A quantidade de vapor de água contida no ar pode expressar-se de diferentes formas. A umidade relativa é uma das formas mais conhecidas e representa a relação entre a quantidade de vapor de água que se encontra no ar e a máxima capacidade que poderia conter à mesma temperatura. Este valor é expresso na forma de porcentagem (%). A umidade relativa varia sempre que muda a quantidade de vapor de água presente no ar e também quando varia a temperatura.

Por exemplo, um declínio da temperatura traz uma diminuição na capacidade do ar, motivo pelo qual aumenta a umidade relativa ao encontrar-se o ar mais próximo a sua saturação.

Quando a temperatura e, portanto, a capacidade do ar diminui até que a umidade atinge 100%, significa que o ar está saturado. A temperatura, a qual a umidade relativa chega aos 100%, se chama temperatura de ponto de orvalho. Se o ar continuar esfriando, começa a

condensação (transformação do vapor em água). A temperatura de ponto de orvalho tem uma característica muito importante, a qual toda vez que o conteúdo de uma massa de ar se mantém constante, a temperatura de ponto de orvalho também permanece praticamente invariável.

Para a formação de nuvens é preciso que haja levantamento ou brusco esfriamento do ar úmido. Quando o ar úmido sobe várias centenas e milhares de metros, atinge o nível de condensação, que é a altitude a partir da qual o vapor de água se transforma em pequenas gotas. Esta condensação é obtida pela brusca diminuição da pressão atmosférica.

Na atmosfera, os movimentos verticais supõem-se o suficientemente rápidos para não se misturar com o ar ao redor. Esta forte suposição permite deduzir que o ar ascendente se expande e, por isso, vai ficando cada vez mais frio, devido ao fato de que a pressão exterior também vai diminuindo uniformemente. Por outro lado, o ar descendente encontrará pressões maiores provocadas pelo ar ao redor e, em consequência, resultará comprimido. Toda vez que um gás é comprimido, aumenta sua temperatura. Portanto, toda vez que o ar sofre uma subsidência (descida na atmosfera), sua temperatura aumentará.

Na ATMOSFERA: ar que sobe se esfria e ar que desce se esquentam.

Aproximadamente, na atmosfera, o ar que sobe ou desce se esfria ou esquentam na proporção de 1°C a cada 100 m, respectivamente. Isto acontece sempre que o ar está seco, ou seja, a umidade relativa é menor que 100 %.

MECANISMOS DE LEVANTAMENTO

O levantamento de uma massa de ar pode ocorrer através de diferentes mecanismos:

- i. Sistemas de baixa pressão em superfície.
- ii. Chegada de um sistema frontal (frio, quente ou estacionário).
- iii. Inclinação pendente do terreno, como por exemplo, uma montanha (Forçante topográfico).
- iv. Presença de um sistema de baixa pressão em altitude, como, por exemplo, cavado ou vórtice ciclônico em médios e altos níveis.

O mecanismo de levantamento serve para obrigar a massa de ar úmida (parcela de ar) a subir. Conforme a parcela sobe, ela se esfria, e se a parcela for úmida, o vapor de água vai se condensar e formar pequenas gotas de água. Na **Figura 1** se mostra um esquema de formação de nuvens de tormentas. Devido a seu grande desenvolvimento vertical, esse tipo de nuvem pode alcançar uma altitude próxima aos 15 km. Este tipo de nebulosidade se chama Cumulonimbus.

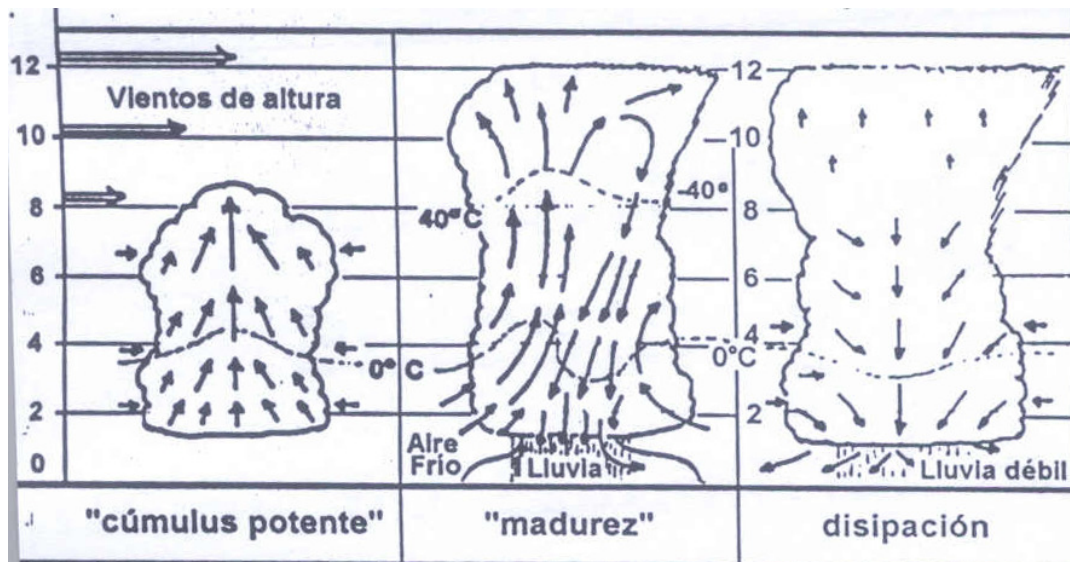


Figura 1: Formação de nuvem Cumulonimbus.

AS CARTAS DO TEMPO

A carta do tempo é uma “fotografia” atmosférica que representa o estado do tempo em uma ampla zona e em um momento determinado. Essas cartas também são denominadas “Mapas de Superfície”, que representam as condições do tempo atuantes nos primeiros metros da atmosfera, ou seja, praticamente no solo.

Nas cartas do tempo aparecem plotadas em forma de símbolos e para cada estação meteorológica, as condições atmosféricas. Essas condições são representadas pelas diferentes variáveis meteorológicas, como por exemplo, a temperatura, umidade, pressão atmosférica, direção e intensidade do vento. Também, no mesmo local, aparece informação sobre o tipo e quantidade de nuvens e o tipo de fenômeno meteorológico que está atuando, como por exemplo, chuva, granizo, chuva com trovadas, tormentas etc.

Em função dos dados de pressão atmosférica plotados na carta do tempo, são traçadas (com intervalo de 3 ou 4 hPa) as linhas que unem os mesmos valores de pressão. Essas linhas são denominadas isóbaras e através delas se determinam as áreas de alta pressão (anticiclones) e de baixa pressão (baixas ou ciclones). Também são identificadas as frentes frias e quentes e as zonas onde se estão produzindo chuvas, tormentas, nevoeiros etc. A **Figura 2** mostra um exemplo de uma carta do tempo, onde pode identificar-se uma frente fria sobre o Rio Grande do Sul, nordeste da Argentina e sobre o sul do Paraguai.

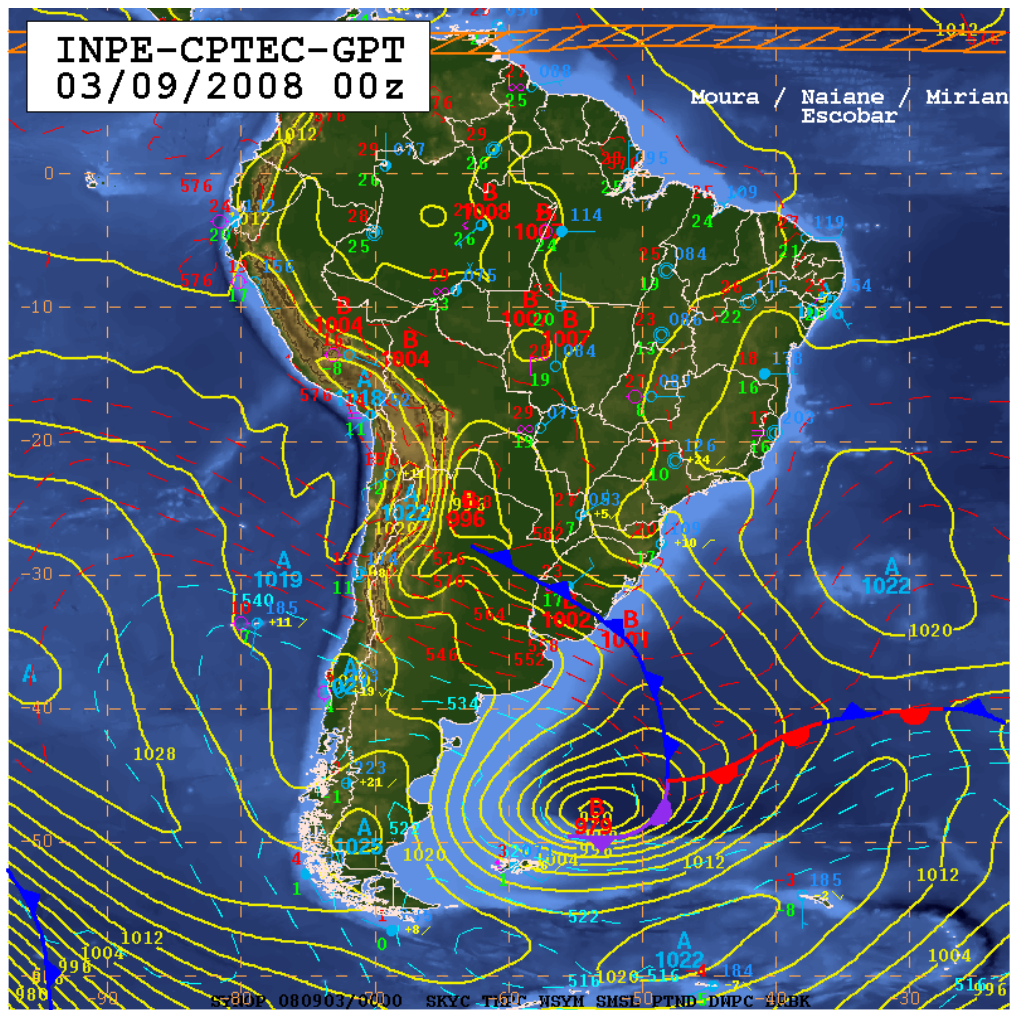


Figura 2: Carta do Tempo. As linhas amarelas representam as isóbaras.

SISTEMA DE BAIXA PRESSÃO EM SUPERFÍCIE

BAIXA ou CENTRO de BAIXA PRESSÃO: estes sistemas geralmente têm forma elíptica e a pressão diminui conforme nos aproximamos de seu centro, a qual é identificada com a letra B. Esses sistemas têm um tamanho aproximado de 300 a 1000 Km de largura (de oeste a leste).

O ar, nos sistemas de baixa pressão, tem o mesmo movimento que o ponteiro do relógio (giro horário) e a circulação se denomina ciclônica. Por isso também esses sistemas são chamados **CICLONES**. Dentro desses sistemas o ar move-se em direção a seu centro (convergência).

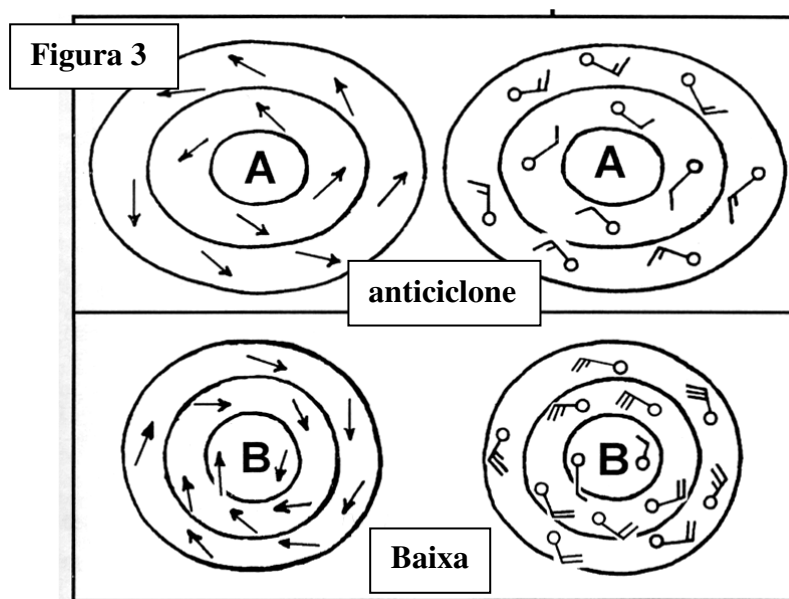
Essa convergência de ar em superfície, provocada pela presença de um centro de Baixa pressão, induz levantamento em seu interior determinando em consequência o mecanismo de levantamento necessário para a formação de nuvens.

SISTEMA DE ALTA PRESSÃO EM SUPERFÍCIE

ALTA ou CENTRO de ALTA PRESSÃO: Esses sistemas geralmente têm forma elíptica e a pressão aumenta conforme nos aproximamos de seu centro, a qual é identificada com a letra A. Esses sistemas têm um tamanho aproximado de 500 a 5000 km de largura (de oeste a leste).

O ar, nos sistemas de alta pressão, tem o movimento contrário ao ponteiro do relógio (giro anti-horário) e a circulação chama-se anticiclônica. Por isso também, esses sistemas são chamados ANTICICLONES. Dentro desses sistemas, o ar se escapa de seu centro (divergência). Essa divergência de ar em superfície, provocada pela presença do ANTICICLONE, induz subsidência em seu interior, inibindo a formação de nuvens.

A **Figura 3** mostra um esquema de sistemas de Alta e Baixa pressão em superfície. As setas indicam o sentido de giro do vento em cada um dos sistemas e as barbelas indicam a intensidade do vento. Numa Baixa, o giro do vento é horário e no anticiclone o giro é anti-horário. Nessa mesma figura também pode se observar que o ar converge ao centro da baixa e diverge do centro da alta ou anticiclone.



O [link \(clique aqui\)](#) (ver desenho animation 2) mostra um esquema que representa os movimentos horizontais e verticais associados a um sistema de Baixa e Alta pressão. Sobre o sistema de Baixa pressão (ou Ciclone) existe convergência de vento em superfície e movimentos verticais ascendentes. Já sobre o Sistema de Alta pressão (ou Anticiclone) existe divergência de ventos em superfície e movimentos verticais descendentes (subsidência).

SISTEMAS FRONTAIS

Quando as diferentes massas de ar entram em contato, não conseguem se misturar, já que cada uma delas não quer perder sua própria identidade. Elas lutam entre si, movendo e empurrando-se, de tal maneira que aquela que avança com maior ímpeto faz retroceder à outra. Todos esses movimentos provocam mudanças no estado do tempo.

A zona de contato ou de separação entre duas massas de ar vizinhas denomina-se FRENTE.

Existem três tipos de frentes principais:

Quando a massa de ar frio avança de oeste para leste (ou de Sudoeste para Nordeste), fazendo retroceder ao ar quente, a frente se chama Fria. Antes da chegada de uma frente fria, a pressão

começa a diminuir de maneira notável, a temperatura aumenta e os ventos se intensificam. Após a passagem da frente fria, a pressão sobe rapidamente, a temperatura cai e os ventos mudam de direção (de quadrante norte para quadrante sul, no Hemisfério Sul).

Por outro lado, se o ar quente empurra o ar frio, então se trata de uma frente quente. Antes da chegada de uma frente quente pode-se observar uma pequena queda da pressão atmosférica e poucas variações da temperatura. Quando a frente quente passar, a pressão e temperatura aumentam ligeiramente.

Se ambas correntes de ar permanecem sem avançar por sobre a outra, a frente é estacionária. Na **Figura 4** são mostrados esquemas dos diferentes tipos de frentes.

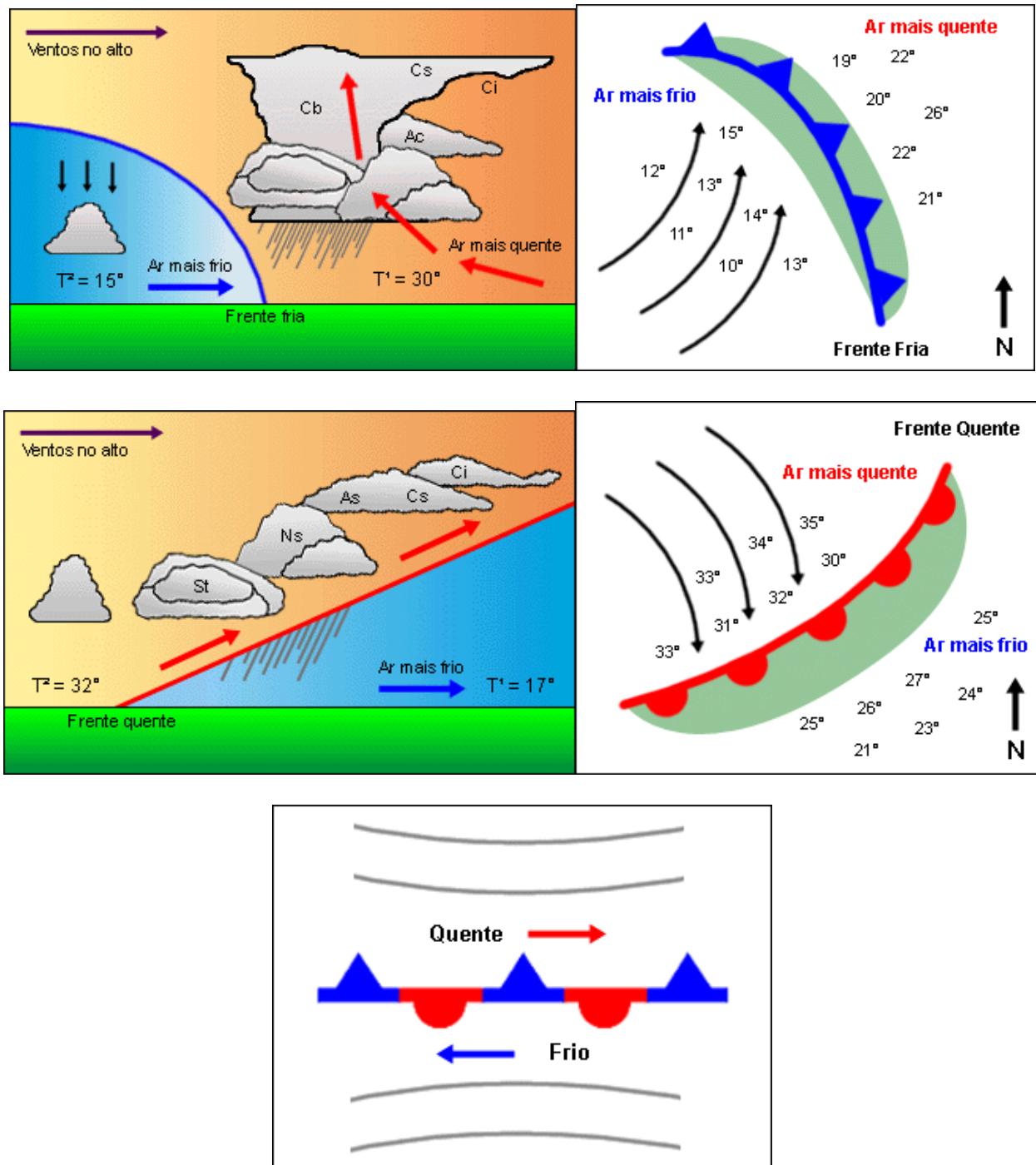


Figura 4: Cortes verticais e representação horizontal dos diferentes tipos de sistemas frontais.

A superfície de contato entre ambas as massas de ar é como uma enorme membrana invisível e inclinada, que se estende desde o solo até aproximadamente os 5000 metros de altitude. Essa superfície de separação se chama superfície frontal. A frente que se desenha nos mapas é a linha de interseção da superfície frontal com o solo.

Quando uma frente fria avançar, o ar quente que está do outro lado estará forçado a subir pela superfície frontal. Conforme o ar quente subir, ele vai se esfriar e o vapor de água se transformarão em água, dando início à nuvem. Neste exemplo, a frente fria cumpre a função de mecanismo de levantamento. O mesmo raciocínio pode-se fazer considerando uma frente quente.

A **Figura 5** mostra a representação gráfica de uma frente fria. Pode-se observar o anticiclone atrás da frente, chamado anticiclone pós-frontal e baixa associada ao sistema. Geralmente todo sistema frontal tem associada um sistema de baixa pressão, cuja forma e intensidade vai depender da intensidade da frente. Através da circulação dos ventos pode-se observar que diante da frente os ventos são do quadrante norte e atrás da frente do quadrante sul. Também se pode observar que quanto mais próximas estão as isóbaras, mais intensos são os ventos. Por exemplo, dentro do anticiclone os ventos são praticamente calmos, enquanto que perto da baixa a intensidade é bem maior.

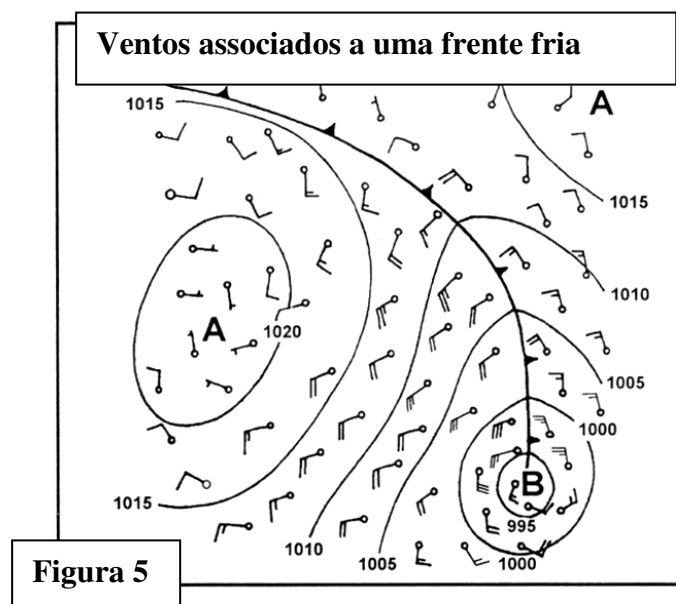


Figura 5

A CORRENTE DE JATO

Em cima das frentes frias e quentes, no lugar onde as massas de ar diferentes se põem em contato, existem fortes ventos de direção oeste. Essa corrente de ventos é forte e estreita e se encontra a uma altitude de 9.000 a 13.000 metros. Caracteriza-se por ter fortes variações do vento na horizontal e na vertical. Essa variação é denominada “cortante ou cisalhamento”. Geralmente esse jato apresenta um ou mais máximos de velocidade e situa-se ao longo de milhares de quilômetros, com uma largura de algumas centenas e com uma espessura de vários deles.

A velocidade do vento ao longo da corrente de jato é no mínimo de 150 km/h, podendo atingir os 300 km/h.

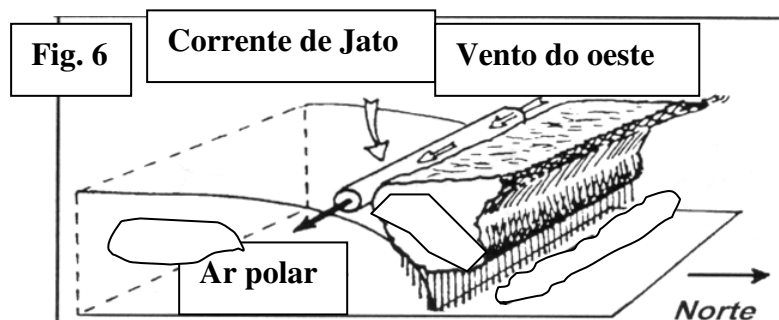
No Hemisfério Sul, geralmente há duas correntes de jato, o Jato Subtropical que se encontra acima dos 13 quilômetros e nas latitudes de 20°S a 40°S e o Jato Polar, situado entre os 8 e os 10 quilômetros de altitude e nas latitudes entre 30° e 70°S.

A carta de altitude adequada para identificar a corrente de jato é a de 250 hPa. No inverno, o jato polar vai para o norte e aumenta sua elevação. No verão, ele retorna para o sul, seguindo os passos das frentes frias.

O jato e o prognóstico do tempo

Os meteorologistas, após estudar várias situações, determinaram a importante função que tem o Jato sobre os centros de baixa pressão em superfície. Desta maneira, o Jato exerce influência direta ou indireta sobre as mudanças do tempo. Quando o Jato se desloca para o norte, seus movimentos são seguidos em superfície pelos sistemas de alta e baixa pressão e, pelas frentes frias e quentes. Isto significa que, quando os meteorologistas conseguem prognosticar os deslocamentos do Jato, podem também prognosticar os avanços ou recuos das frentes em superfície e, portanto, poderão prever as mudanças do tempo. Isto significa que o Jato Polar cumpre a função de conduzir os sistemas meteorológicos em superfície.

A **Figura 6** mostra a posição do jato, em relação a uma frente fria e ao seu sistema de nuvens.



Nesta figura nota-se que o ar frio se desloca para o norte, escorregando-se sobre a superfície horizontal do solo. A curva de contato entre o ar frio e o solo é a frente fria. Por cima do ar frio observa-se o sistema de nuvens da frente com suas precipitações. A corrente de Jato encontra-se atrás do sistema de nuvens e por cima da superfície frontal.

ONDA FRONTAL

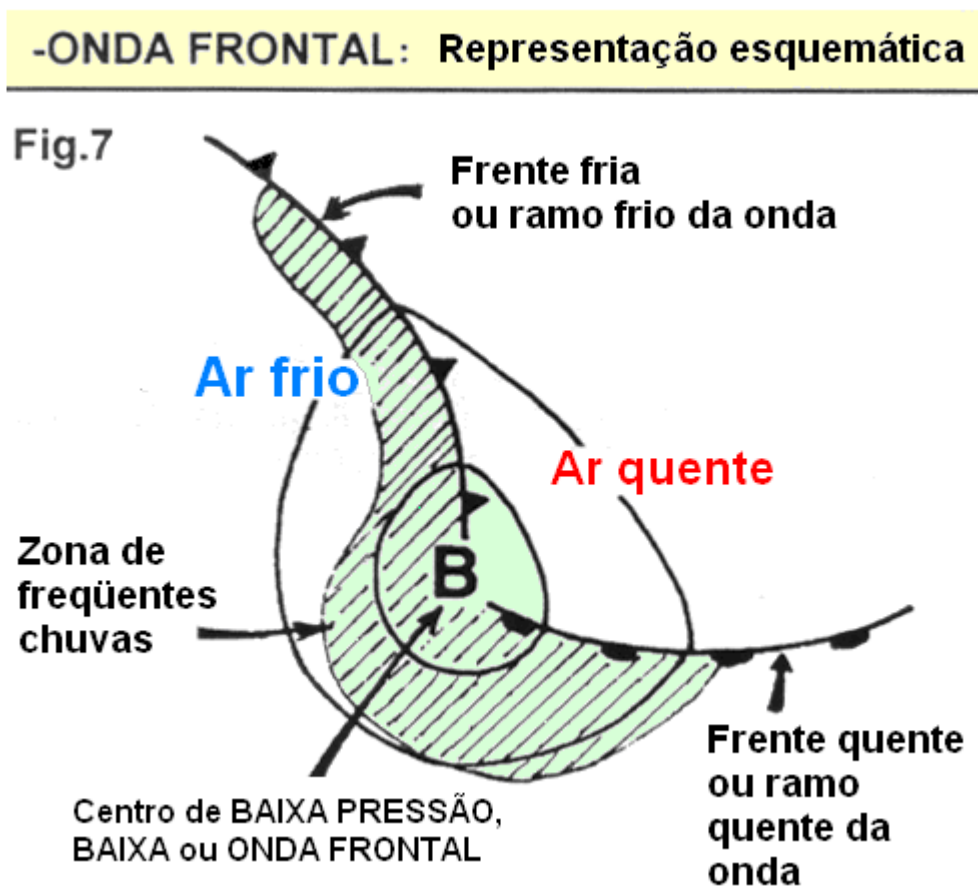
A zona compreendida pelo norte e nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Rio Grande Sul, além de ser afetada pelas frentes frias e quentes, também é atingida por sistemas meteorológicos, onde as frentes frias e quentes aparecem de maneira combinada e associada a um centro de baixa pressão. Este sistema se denomina **ONDA FRONTAL**, a qual é responsável por intensas chuvas, nevoeiros, tormentas elétricas e fortes ventos durante 24 horas ou mais.

As frentes quentes, que desde o norte da Argentina e do Paraguai se aproximam do nordeste da Argentina, do Uruguai e do Rio Grande do Sul, com frequência costumam ficar estacionadas sobre algumas Províncias do nordeste da Argentina (Santa Fé e Entre Rios) e sobre o Uruguai. Desta forma se transformam em frentes estacionárias.

O mesmo acontece com as frentes frias. Após atravessar a Patagônia Argentina, podem ficar estacionadas nos mesmos lugares geográficos mencionados anteriormente, para transformarem-se também em frentes estacionárias.

A partir de uma frente estacionária pode formar-se um sistema meteorológico particular, denominado Onda Frontal.

No interior da frente estacionária, se forma um centro de baixa pressão, ficando definidos dois ramos frontais. Um é o ramo frio (ou nova frente fria), que se desloca de sudoeste para nordeste. E o segundo, ramo quente ou nova frente quente. Desta maneira, através desses centros de baixa pressão, é como se combinam as frentes frias com as frentes quentes (**Figura 7**).



Formação de uma Baixa

A **Figura 8** apresenta o nascimento e desenvolvimento de uma baixa, a partir de uma frente estacionária. O nascimento deste tipo de onda frontal geralmente se forma sobre o nordeste da Argentina, no Uruguai e no Rio Grande do Sul, sendo responsável pelos importantes acumulados de chuva ocorridos nessas áreas.

Na caixa 1 da Figura aparece a frente estacionária separando o ar quente do frio. Na caixa 2, se forma a baixa com uma isóbara fechada de 1010 hPa. Simultaneamente, se forma e se gera um ramo frio e outro quente, formando a denominada Onda Frontal. A formação de um centro de Baixa pressão ou Onda frontal se denomina "ciclogênese".

Na caixa 3, o centro de baixa pressão começa a desloca-se para sudeste ou sul e cai rapidamente a pressão em seu centro. Agora tem três isóbaras fechadas (de 1010, 1005 e 1000 hPa). O ramo frio (pequena frente fria) avança mais rapidamente que o ramo quente.

Na caixa 4, o ramo frio alcança o ramo quente devido ao seu rápido avanço para leste, e perto do centro da baixa, gera uma nova frente, chamada "frente oclusa". Esta frente separa uma da outra às duas massas de ar frio.

Na caixa 5, a frente fria praticamente destrói ao e aumenta assim a extensão da frente oclusa, a qual se desloca para o sul e se fasta do centro da baixa.

A baixa observada na caixa 2 se denomina “Baixa Jovem”, na 3, “Baixa Madura”, na 4, “Baixa Oclusa” e na 5, “baixa muito oclusa”. Na etapa seguinte, começará a gradual dissolução da Baixa.

Os ventos mais intensos acompanham a Baixa no estado 3 e 4 (isóbaras mais apertadas). As etapas 1 a 5, encontram-se separadas uma das outras, aproximadamente de 12 a 24 horas. Os valores de pressão mencionados, apenas são um exemplo, já que variam segundo os casos.

CICLOGÊNESE: Típica formação e desenvolvimento de uma onda frontal

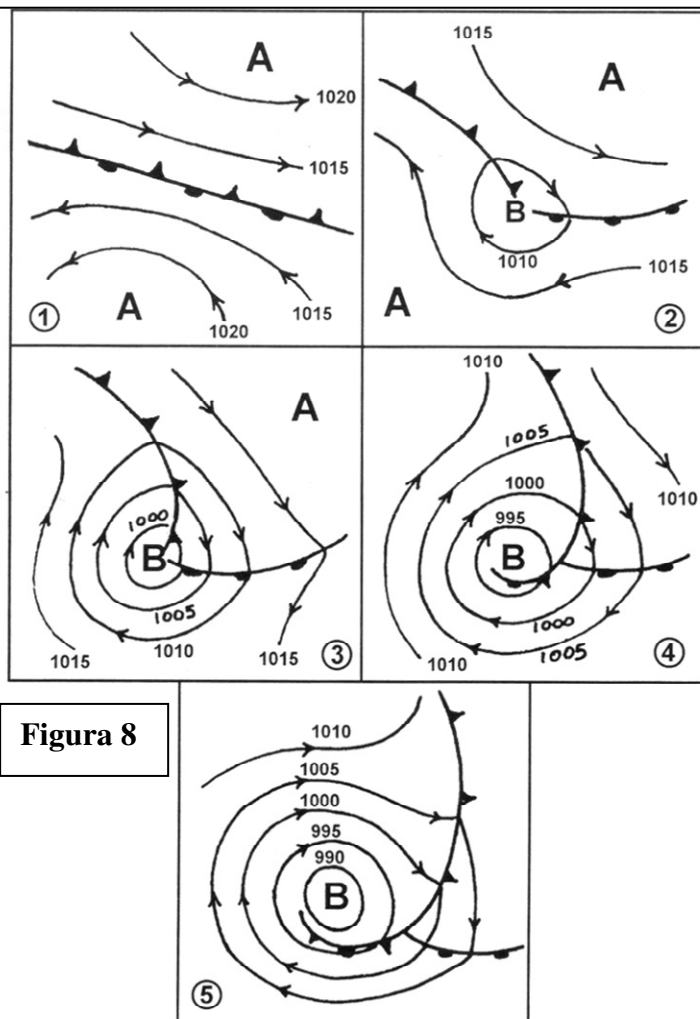


Figura 8

SISTEMAS E VENTOS EM ALTITUDE

A atmosfera encontra-se tão bem organizada que os anticiclones, baixas e frentes de superfície, obedecem estritamente às ordens que vêm de cima”, ou seja, desde os ventos, cristas e cavados de altitude.

As Cartas de Altitude são mapas meteorológicos que se preparam para distintos níveis da atmosfera (entre os 1.500 e os 12.000 metros). Para sua elaboração são utilizados os dados de

temperatura, umidade e vento fornecidos pelas Radiossondas, que são balões (com especiais instrumentos meteorológicos) lançados em distintos pontos do país.

Acima dos 3.000 m de altitude, principalmente nas regiões subtropicais e de latitudes médias, os ventos predominantes são do Oeste, Noroeste e Sudoeste. Em todas as cartas de altitude, o vento é paralelo às isoípsas (*) e é tanto mais forte, conforme mais juntas e apertadas encontram-se essas curvas. Geralmente, os meteorologistas chamam nível de médio da atmosfera, quando a altitude está em torno dos 4.000 a 6.000 metros. Quando a altitude está em torno dos 8.000 a 12.000 metros, o nível é considerado alto.

A **Figura 9** mostra uma representação esquemática das Cartas de Altitude, indicando a altura aproximada de cada nível de pressão. Por exemplo, a carta de 500 hPa representa a circulação dos ventos numa altura aproximada de 5.500 metros. Também se pode deduzir que, a 5.500 metros de altura, a pressão aproximada é de 500 hPa, a 1.1000 metros é de 250 hPa e assim para os demais níveis de pressão.

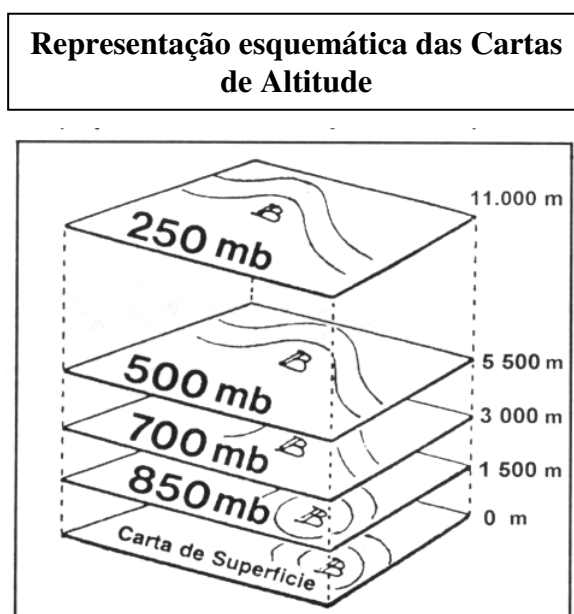


Figura 9

(*) **Isoípsa de 500 hPa:** “curvas de nível”. Cada uma delas indica que os pontos por onde passa, os 500 hPa de pressão alcançam essa altitude.

Quando as curvas observadas em um campo de altura, de um determinado nível, apontam para cima, com forma de **V invertido**, trata-se de um **Cavado**. Nele, a linha situada mais para o interior é a altitude mais baixa. Por isso, este tipo de sistema é considerado de baixa pressão. Se a carta de altura analisada corresponde ao nível de 500 hPa, o cavado é considerado um sistema de baixa pressão em níveis médios da atmosfera. Se a carta analisada for de 300 hPa, 250 ou 200 hPa, denomina-se sistema de baixa pressão em níveis altos da atmosfera. Geralmente, esses sistemas (cavados) aparecem simultaneamente em níveis médios e altos da atmosfera. Por isso, os meteorologistas costumam denominar os cavados como sistemas de baixa pressão em níveis médios e altos da atmosfera.

Por outro lado, a **Crista** parece a metade de um anticiclone, mais curvado para baixo, em forma de **U**. A curva interior registra a maior altitude. Por isso, este tipo de sistema é considerado de alta pressão em níveis médios e altos da atmosfera, por representar uma região de alta pressão.

Na **Figura 10** mostra-se o exemplo de um campo de altura do nível de 500 hPa, onde aparecem representados uma crista e um cavado.

Estado do Tempo determinado pelas Cartas de Altitude

A área de tempo ruim determina-se da seguinte maneira: na dianteira de um cavado sempre se produzem (entre o solo e os 10.000 m) movimentos verticais ascendentes. O movimento vertical levanta o vapor de água existente em camadas baixas da atmosfera, condensa-o e forma abundante nebulosidade. Como regra, podemos dizer que na dianteira de um cavado forma-se abundante nebulosidade, produzem-se precipitações, às vezes ventos fortes e a pressão atmosférica em superfície começa a diminuir (**ver Figura 10**).

Na dianteira de uma crista (área de tempo bom da **Figura 11**) existe dissolução de nebulosidade, com céu nublado ou claro, pouco vento e a pressão atmosférica sobe.

Geralmente, os cavados e cristas se deslocam, praticamente, sempre de oeste para leste. Também, em geral, abaixo (em níveis baixos da atmosfera) de um cavado existe uma baixa em superfície e, frequentemente, se forma um anticiclone abaixo de uma crista.

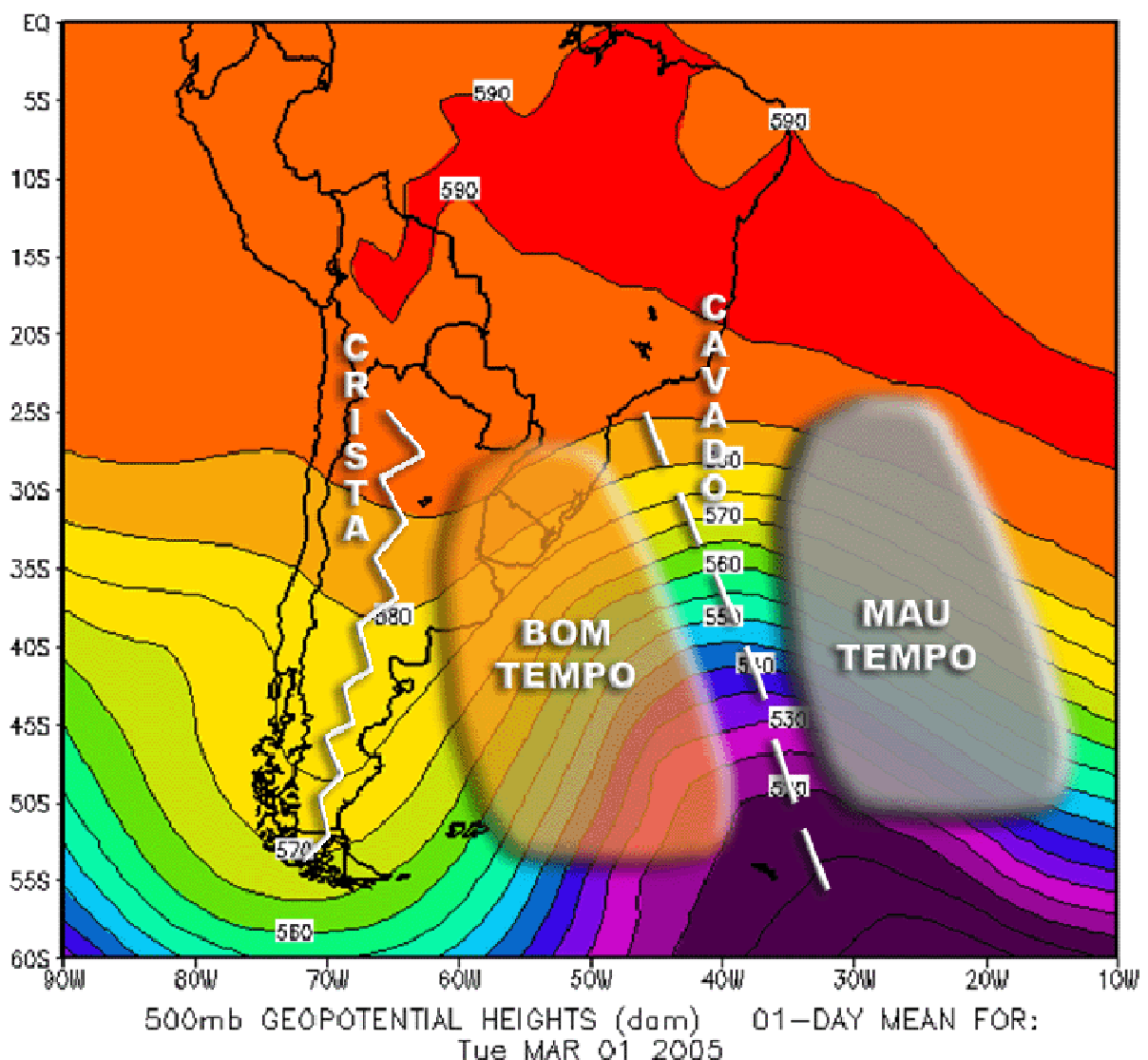


Figura 10: Isoípsas de 500 hPa correspondente ao dia 01/03/05. Os números plotados estão em decâmetros. Isto significa que para serem transformados em metros devem ser multiplicados por 10. Desta maneira, o valor de 550 deve ser lido como 5.500 metros. Nesta mesma Figura podem ser identificados os sistemas de altitude, como Crista e Cavado, associados às condições de tempo Bom e Ruim, respectivamente.

Em varias ocasiões, os cavados e as cristas se intensificam e formam vórtices, que podem ser ciclônicos ou anticiclônicos, respectivamente. Todos esses sistemas (cristas, cavados, vórtices anticiclônicos e ciclônicos), geralmente são chamados sistemas de altitude, por serem encontrados em níveis superiores da atmosfera. Por exemplo, um vórtice ciclônico ou cavado, geralmente é identificado como sistema de baixa pressão em níveis médios e altos da atmosfera. Um vórtice anticiclônico ou crista, também podem ser reconhecidos como sistemas de alta pressão em níveis médios da atmosfera.

A **Figura 11** mostra as isoípsas de 300 mb, onde podem ser identificados sistemas de altitude em níveis altos da atmosfera. Neste exemplo aparece um vórtice ciclônico com valor de 950 dam (decâmetros), equivalente a 9500 metros.

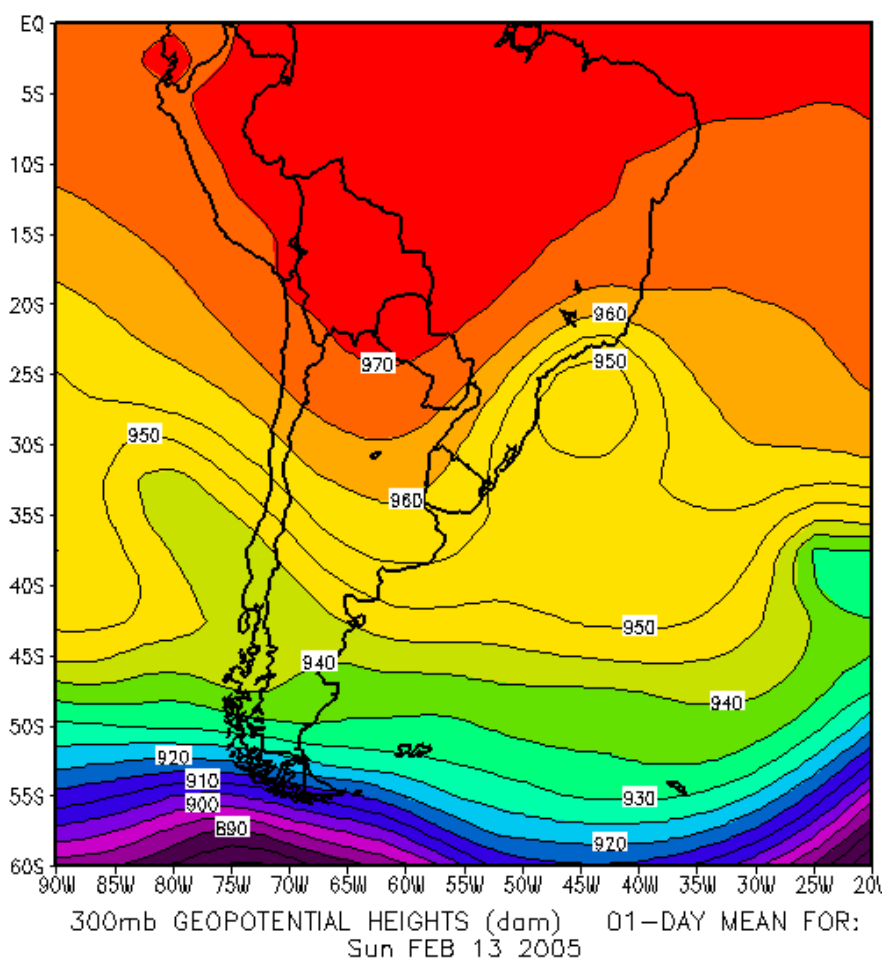


Figura 11: Isoípsas de 300 hPa correspondente ao dia 13/02/05. Os números plotados estão em decâmetros. Isto significa que para serem transformados em metros devem ser multiplicados por 10. Desta maneira, o valor de 950 deve ser lido como 9.500 metros. Nesta mesma Figura podem ser identificados os sistemas de altitude, como Cristas, Cavados e Vórtices Ciclônicos.

Ventos em altitude e mudanças do tempo

A **Figura 12** mostra as etapas do desenvolvimento de uma Onda frontal, com seu correspondente cavado de altitude associado. Podem-se observar quatro caixas, onde é representada a chegada de um cavado em altitude sobre a Argentina e Uruguai e, a correspondente formação de uma baixa em superfície a partir de uma frente estacionária.

No dia 1, o eixo do cavado encontra-se a oeste da Cordilheira dos Andes. Ele provoca ventos do Noroeste, em altitude, em toda a região central da Argentina e na Província de Buenos Aires. Observa-se também, uma frente estacionária sobre o norte da Província de Buenos Aires e no Uruguai. A parte dianteira do cavado favorece o levantamento do ar quente e úmido, que vem desde o noroeste argentino e sobe pela pendente da frente. Esse ar úmido forma abundante nebulosidade, e começam as precipitações sobre parte da Argentina e do Uruguai.

No dia 2, o eixo do cavado cruza a Cordilheira dos Andes e penetra na Argentina. Em superfície, o cavado forma uma Baixa fechada à oeste do Uruguai, com suas respectivas frentes, fria e quente.

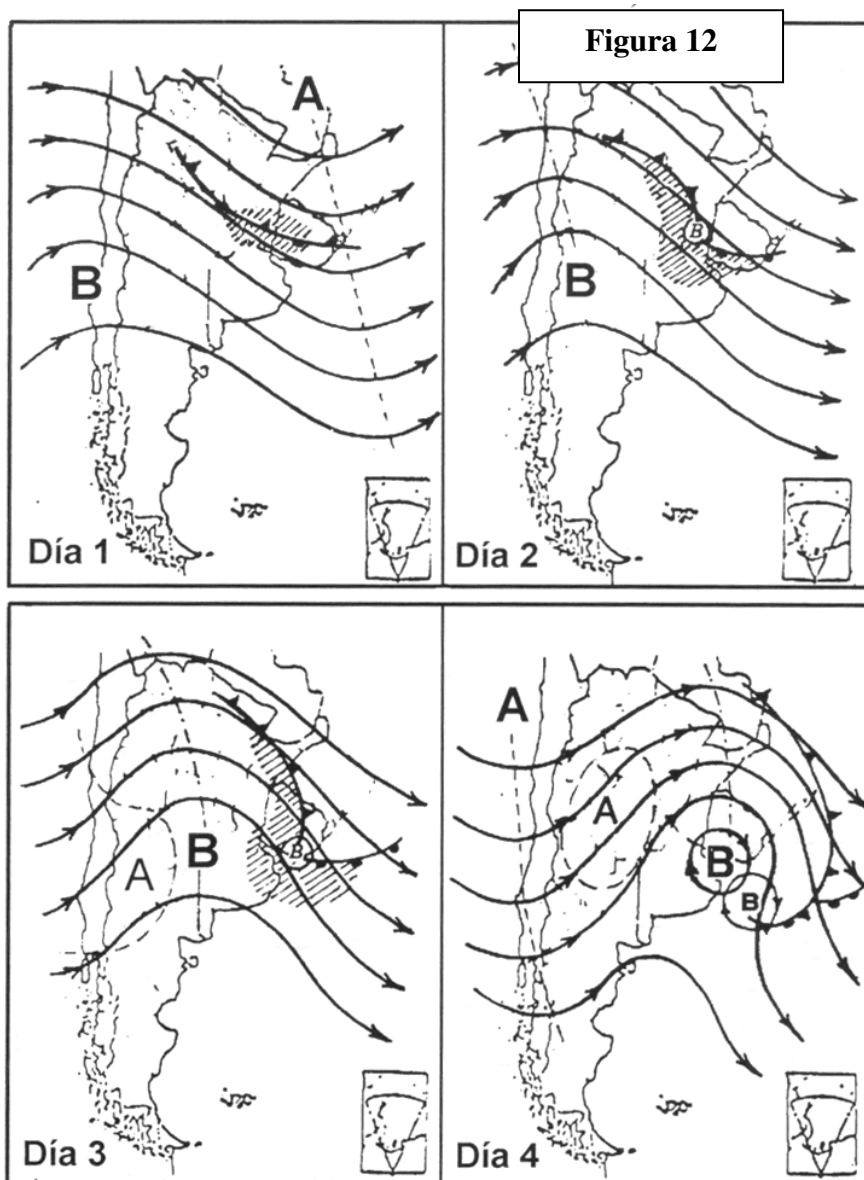


Figura 12

No dia 3, se aproxima o eixo do cavado e Baixa em altitude à Zona da bacia do Prata. Os ventos em altitude têm conduzido a baixa de superfície para o sudeste, encontrando-se agora no sul do Uruguai. Em superfície, e sobre o oeste da Argentina e norte da Patagônia, começa a entrar, desde o oeste, um sistema de alta pressão (anticiclone “A”). No dia 4, a baixa de altitude e seu eixo do cavado chegam sobre o Rio da Prata, com ventos do Oeste. Na frente do cavado, a Baixa de superfície continua movendo-se para sudeste e se localiza no oceano, ao sudeste do Uruguai. Simultaneamente, os ventos do Sudoeste sobre o oeste da Argentina, conduzem o anticiclone de superfície até o centro da Argentina, iniciando-se nesta região, tempo bom (parte dianteira de uma crista).

Exemplo de um intenso Sistema de Baixa Pressão em superfície

A **Figura 13** mostra um exemplo de uma Baixa pressão intensa que se formou na Argentina, na altura da Província de Buenos Aires. Esta baixa surgiu em forma de Onda Frontal sobre o nordeste da Argentina e após sua formação começou a deslocar-se para o sudeste, atingindo a Bacia do Prata. A circulação atmosférica em níveis médios da atmosfera, associada à formação desta Onda Frontal, foi similar à aquela representada na **Figura 12**.

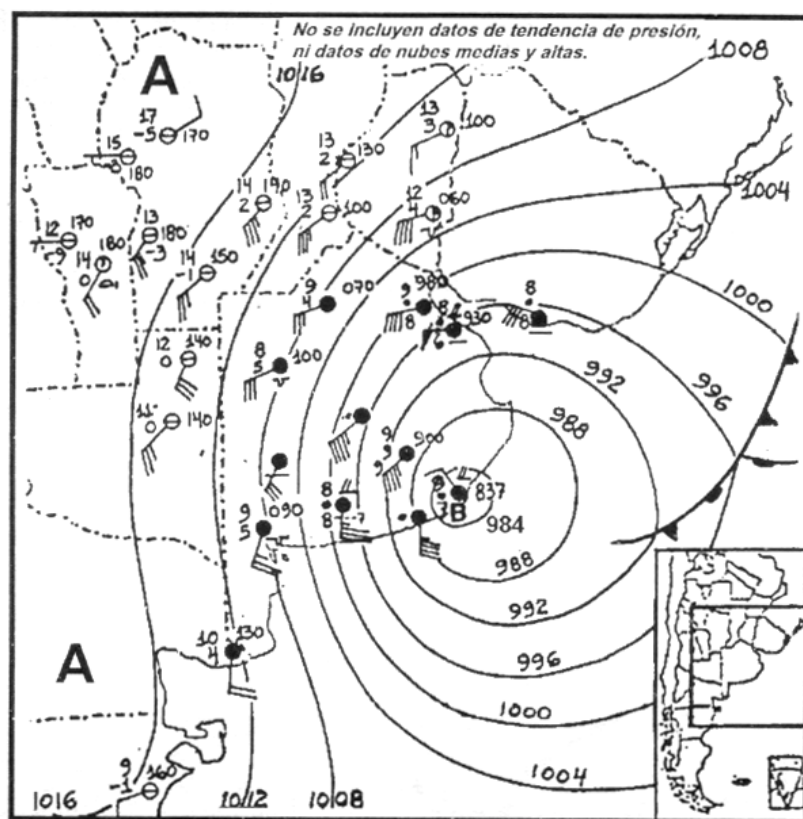


Figura 13

Nota-se que o valor mínimo de pressão foi de 983,7 hPa e esteve localizado no sudeste da Província de Buenos Aires. A quantidade de isóbaras apertadas permite determinar a intensidade dos ventos que acompanharam este sistema.

Os ventos são representados no mapa como barbelas, onde sua intensidade é determinada pela quantidade de palitos. Cada palito indica uma velocidade de 10 Kts (Nós) ou aproximadamente 18 km/h. Quando a velocidade do vento for de 50 Kts será representada por uma bandeirinha preta. A

ponta da barbela indica de onde sopra o vento. Assim, por exemplo, pode-se observar que sobre o nordeste da Província de Buenos Aires e sobre o sul do Uruguai, os ventos são de 50 Kts (Nós) (aproximadamente 90 km/h) e de direção predominante do Oeste. Com este tipo de Baixa também são registradas rajadas de vento que podem ultrapassar 100 km/h. Este tipo de sistema de baixa pressão também é denominado Ciclone Extratropical e é observado com frequência na Argentina, Uruguai e sobre o sul da Região Sul do Brasil, atingindo, geralmente, sua máxima intensidade sobre o oceano Atlântico.

IMPORTANTE

Exemplo 1: Se uma determinada região está afetada por uma massa de ar muito úmida, mas o sistema meteorológico atuante é uma crista, não haverá formação de nebulosidade. Isto é devido à não existência de mecanismo de levantamento, já que a crista provoca subsidência, ou seja, o efeito contrário.

Exemplo 2: Por outro lado, se uma determinada região se encontra dominada pela parte dianteira de um cavado, mas a massa de ar é seca, também não haverá formação de nebulosidade. Isto significa que, apesar de existir mecanismo de levantamento, o vapor de água nunca poderá transformar-se em água ou a nebulosidade não será significativa.

Exemplo 3: É muito comum, principalmente no inverno, que as passagens de sistemas frontais frios não consigam provocar chuva, apenas provocam alguma nebulosidade. Isto acontece, porque a massa de ar não é suficientemente úmida, apesar de existir um importante mecanismo de levantamento.

Por isso, às vezes os sistemas frontais não podem ser identificados através das imagens de satélite, já que nem sempre provocam nebulosidade.

Toda a nebulosidade observada através das imagens de satélite é provocada pelos diferentes sistemas meteorológicos, que atuam sobre o continente Sul Americano. Muitos desses sistemas são aqueles descritos anteriormente como, por exemplo, os sistemas de baixa pressão em superfície ou em altitude, as frentes frias, quentes e estacionárias, os cavados etc. Todos eles favorecem o levantamento de massa de ar úmida, contribuindo à formação de nebulosidade.

POR ISSO É MUITO IMPORTANTE LEMBRAR QUE NEM SEMPRE QUE HÁ NEBULOSIDADE SE DEVE À ATUAÇÃO DE UMA FRENTE FRIA. TAMBÉM EXISTEM OUTROS SISTEMAS METEOROLÓGICOS (FRENTES QUENTES, ESTACIONÁRIAS, SISTEMAS DE BAIXA PRESSÃO, CAVADOS, VÓRTICES CICLÔNICOS (OU SISTEMAS DE BAIXAS PRESSÕES EM NÍVEIS MÉDIOS E ALTOS DA ATMOSFERA), ETC, QUE PROVOCAM NEBULOSIDADE E FENÔMENOS METEOROLÓGICOS SIGNIFICATIVOS.