

Resumo ACA.

Pressão atmosférica: Equivale a pressão exercida pelo peso da coluna de ar sobre uma superfície. Como a força gravitacional - força de atração exercida pela Terra em relação a um corpo. - favorece uma maior concentração das moléculas de ar em direção à superfície, de fato, a atmosfera é mais densa perto da superfície.

$$1 \text{ Pa} = 10^2 \text{ mb.}$$

Para condições padrão de temperatura e pressão:

$$273,15 \text{ K (}^\circ\text{C)} \quad 101,325 \text{ Pa} = 101,325 \text{ kPa} = 1.013,25 \text{ hPa} = 1,01325 \text{ bar} = 1,013,25 \text{ mbar} = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

ao nível do mar.

$$P = \rho \cdot R \cdot T$$

→ Se a densidade do ar aumentar, enquanto T for mantida constante, a pressão aumentará.

→ Se a densidade for constante, uma elevação da temperatura implicará no aumento da pressão.

na horizontal, as pressões encontradas ao NMM geralmente variam entre 960 hPa a

1.050 hPa.

Ventos. É o ar em movimento na horizontal. necessita de dois parâmetros:

direção e velocidade.

direção: (norte, sul, leste, oeste)

sentido: (de leste, de oeste, de sul, de norte).

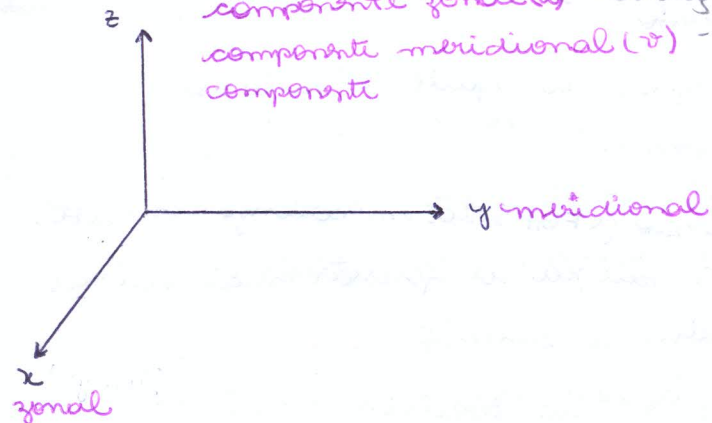
intensidade: velocidade.

decomposição dos ventos:

componente zonal (u) - direção leste-oeste.

componente meridional (v) - direção norte-sul.

componente



Forças que afetam o movimento horizontal

- força de Coriolis
- força de gradiente de pressão
- atrito.

Fôrça de gradiente de pressão.

$$G.P. = \frac{\Delta P}{d}$$

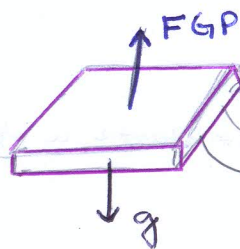
Quando existem diferenças horizontais na pressão atmosférica surge uma força chamada força de gradiente de pressão (FGP). Essa força é responsável pela geração dos ventos.

dirigir-se das altas pressões para as baixas, formando ângulos retos, de 90°, com as isóbaras.

$$a \text{ FGP} = -\frac{1}{P} \cdot \frac{\Delta P}{d}$$

Equilíbrio hidrostático.

- a FGP na vertical e a gravidade têm o mesmo valor, e sentidos opostos
- ↳ por isso a atmosfera terrestre não foge para o espaço.



Esta coluna de ar está em Equilíbrio hidrostático
→ não pode se deslocar verticalmente (está em movimento).
→ não há aceleração na vertical.

Quando a $FGP > g$ - há movimentos ascendentes

Quando a $FGP < g$ - há movimentos subidentes.

O movimento vertical do ar que está associado à ocorrência de tempestades.

Fôrça de Coriolis. A força de Coriolis (FC) é uma força fictícia causada pela rotação da Terra, isto é, resultante de um referencial não inercial.

→ se o corpo estiver em repouso não sofrerá ação da FC.

→ a FC altera a direção do movimento.

→ O vento é desviado para a direita no HN. E para a esquerda no HS.

→ a FC é proporcional à velocidade do vento

→ a FC aumenta com a latitude, ou seja, seu efeito é nulo no Equador, mas aumenta em direção aos polos.

Vento geostrófico. É o vento que surge quando a FGP está em balanço com a FC.

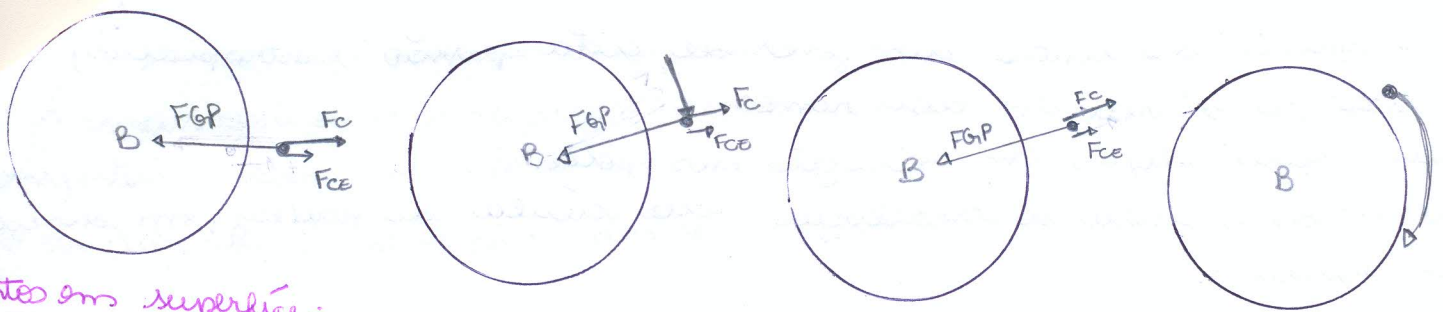
Observa-se que o vento geostrófico no HS sopra as pressões mais baixas a sua direita e mais altas à sua esquerda.

↳ O vento é desviado para a esquerda no HS, ou seja, a mais vento no paralelo, aumenta pressão.

→ O vento geostrófico representa melhor o vento real nos regiões afastadas do Equador.

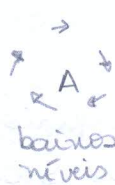
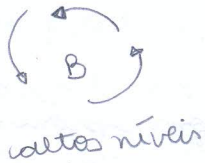
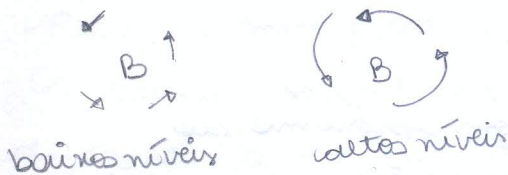
Vento gradiente. Balanço entre FGP, FC e força centrífuga (aparente).

↳ direcionada para fora do centro

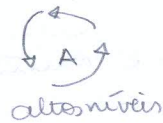
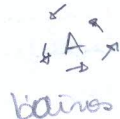
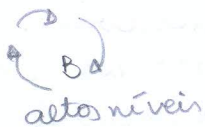
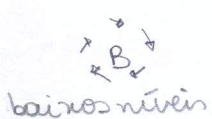


Forças em superfície:

Força de atrito: O atrito diminui a velocidade do vento, que diminui a FC, com isso há um rompimento do balanço geostrofico.



H.N.

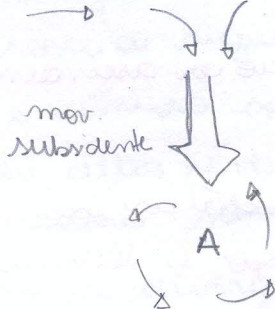
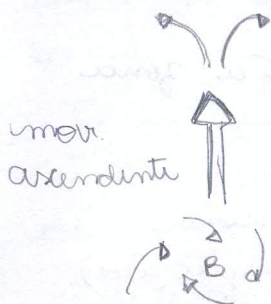


H.S.

Centro de alta e baixa pressão e movimento de ar associado.

divergência

convergência



* O ar ascendente favorece a formação de nebulosidade e precipitação.

* O ar subsidente inibe as nuvens e promove condições de céu limpo.

Circulação geral da atmosfera.

micro escala: redemoinhos de vento, plumas de poluição

meso - escala: tempestades, tornados, frentes d'água, linhas de instabilidade, brisas marinhas e terrestres, fumaças.

Escala sinótica: sistema de alta e baixa pressão, sistemas frontais.

Escala global: Ondas de Rossby, jatos.

Célula de Hadley: O intenso aquecimento solar no Equador causa ascensão do ar, que na alta troposfera se desloca em direção aos polos.

Quando se desloca para os polos, a circulação em altos níveis começa a subsistir numa zona de 20°S à 35° de latitude. **na forma e intensidade**

de alta pressão, próximo à superfície.

A partir do centro das zonas de alta pressão subtropicais, o vento se divide em dois ramos:

um que segue em direção aos polos.

um que fecha a circulação da célula de Hadley, em direção ao equador.

↳ Devido a FC, os ventos se desviam para a direita no H.N. e para a esquerda no H.S.

↳ Formam ventos alísios de sudoeste no H.S.; ventos alísios de nordeste no H.N.

Os ventos alísios de ambos os hemisférios convergem próximo ao Equador, numa região de fraco gradiente horizontal de pressão.

↳ Essa região é denominada região de calmaria.

↳ Ventos fracos e muito variáveis.

A convergência de ventos alísios na região equatorial, faz com que o ar quente e úmido ascenda, transportando umidade de longe para os altos níveis da atmosfera.

↳ Região de baixa pressão

Essa situação favorece a formação de nuvens com grande desenvolvimento vertical e se estende até a alta troposfera.

↳ Essa banda de nebulosidade (devido ao ar ascendente) é a zona de convergência intertropical (ZCIT).

↳ É um dos mais importantes sistemas atmosféricos de mesoescala, atuando nos trópicos. (condições de mau tempo e elevadas precipitações).

Célula de Ferrel

Um dos ramos dos ventos que subiram a cerca de 30° - 35° de latitude em ambos os hemisférios dirige-se para o polo e, devido à força de Coriolis, origina ventos de oeste em superfície nas latitudes médias.

↳ Forma a Frente Polar.

Célula Polar Inicia-se com a subsidência sobre os polos, decorrente do ar que ascendeu a 60° de latitude produzindo uma corrente superficial em direção ao Equador, que é desviada pela FC.

↳ Esse processo forma os ventos Polares.

* Brisa marinha e terrestre.

Interação oceano-atmosfera.

ao longo da margem leste dos oceanos podem ocorrer valores de TSM mais baixos. A circulação anticiclônica das correntes marinhas transportam água mais fria dos polos para essa região.

→ O ar adjacente à superfície dos oceanos tem a mesma temperatura.

* A célula de Walker célula de circulação que ocorre no plano vertical - zonal (leste-leste), e que está relacionada à variações da pressão atmosférica numa região.

Pode ser modificada pelas anomalias de TSM do Pacífico Tropical.

A célula apresenta movimentos descendentes perto do costa oeste da América do sul, e movimentos ascendentes na região próxima da Austrália e Indonésia.

El Niño aumento do TSM na região central e leste do Pacífico equatorial, o máximo aquecimento ocorre durante os meses de dezembro à fevereiro.

No Pacífico equatorial predominam águas mais frias, um processo de evaporação ocorre sobre essas águas mais quentes, levando a redução da pressão em superfície → formação de baixa pressão sobre a região.

O ar quente e úmido que converge em direção à baixa pressão é levantado até altos níveis da atmosfera e ocorre a formação de nuvens convectivas sobre a região central do Pacífico equatorial.

Em altos níveis o ar diverge ao atingir a troposfera tropopausa.

Uma parte subsidir sobre o oeste do Pacífico equatorial e outro desce sobre a região norte e nordeste do Brasil.

El Niño na América do sul: Verão chuvoso acima do normal no nordeste do Argentina, no Uruguai, no sul do Brasil e no oeste do Equador e do Peru.

baixa precipitação no norte e nordeste do Brasil

La Niña Resfriamento anômalo das águas do oceano Pacífico equatorial leste. Uma baixa pressão fica posicionada sobre as águas mais quentes, que favorecem a convergência em superfície e intensificam os aluís, a convergência gera ventos abundantes de ar, junto com a evaporação e formam intensas nuvens convectivas no Austrália e Indonésia.

La Niña na América do sul: Verão chuvoso no norte e nordeste do Brasil, Verão seco no oeste do Peru e do Equador.

inverno seco no sul do Brasil, no Uruguai e nordeste da Argentina.

massas de ar.

Ac antártico ou ártica continental

Ec Equatorial continental

Pc Polar continental

Tc tropical continental

Em Equatorial marítima

Pm Polar marítima.

Tm tropical marítima

Frente quente uma massa de ar quente se move em direção a uma superfície que antes era dominada por uma massa de ar frio.
menos inclinada

Frente fria uma massa de ar fria se move em direção a uma superfície que antes era ocupada por um massa de ar quente
↳ mudança de direção do vento de norte para sul, no HS.

↳ associado ao declínio de temperatura.

↳ Favorece a ocorrência de dias ensolarados e de temperaturas mais baixas

↳ Pouca cobertura de nuvens.

→ a chegada da frente fria é precedida de nuvens altostratus (As) em níveis médios e por cirrostratus (Cs) e cirrus (Ci) em altos níveis.

mais inclinada

Frente estacionária Quando uma frente não possui movimento aparente entre dois momentos subsequentes.

Frente oclusa ocorre quando uma frente fria se sobrepõe a uma frente quente

Quando o ar atrás da frente fria é mais frio, configura uma oclusão fria.

Quando o ar atrás é menos frio, caracteriza a oclusão quente.

Ciclone são centros de circulação fechada com pressão mais baixa no centro.

↳ giro no sentido horário no HS

↳ transportam ar quente e úmido para as altas latitudes e ar frio e seco para as latitudes mais baixas.

↳ mantêm o equilíbrio térmico da Terra.

one extratropical ocorre em latitudes maiores do que 30° .

→ formados nas regiões de gradientes horizontais de temperatura e influência de ondas em médio / altos níveis da atmosfera.

Ciclone tropical possuem núcleo quente e ventos intensos.
se desenvolvem sobre águas oceânicas tropicais, com temperatura do mar acima de 27°C

Depressão tropical - até 61 km/h

Tempestade tropical - 62 km/h a 118 km/h .

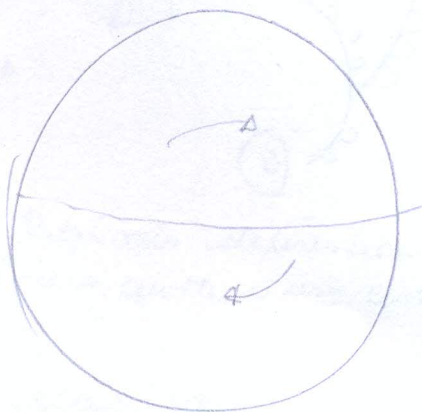
Ciclone - 119 km/h

Condição necessária para a formação de um furacão.

grande quantidade de calor, como o calor latente de evaporação na superfície oceânica. (TSM acima de 27°C).

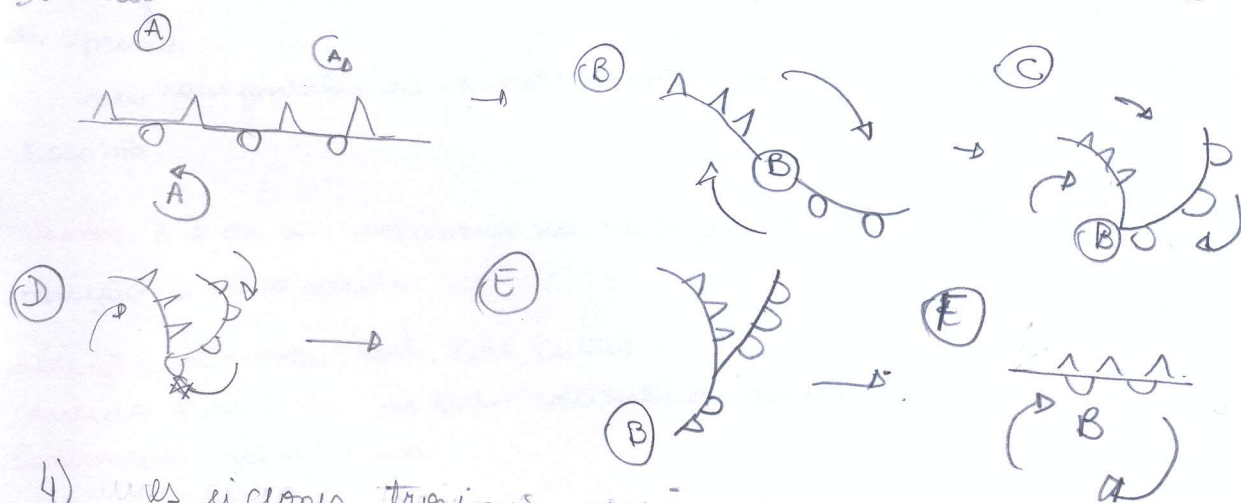
→ Assim há maior ocorrência em latitudes tropicais.

→ depende da largura de coriolis.



é a interseção entre duas massas de ar com diferentes propriedades dinâmicas, e ocorrem onde há intensos gradientes de temperatura e umidade. A frente fria é o avanço do ar frio sobre o ar quente e úmido (ventos mais fortes). A frente quente é o avanço do ar quente sobre o ar mais frio. A frente estacionária não apresenta movimento de deslocamento atmosférico, ou seja, não há avanço nem do ar frio nem do ar quente. Frente oculta é quando uma frente fria se sobrepõe a frente quente.

- 3) um ciclone extratropical pode se formar onde há frentes. Frentes pelas com características estacionárias, áreas de baixo pressão cercado por áreas de alta pressão, que induzem um movimento paralelo à frente, com sentido oposto, formando um ciclone incipiente. A teoria polar diz que ciclones extratropicais se formam nas fronteiras entre o ar quente e frio, gerando um movimento no sentido



- 4) Os ciclones tropicais diferenciam-se dos ciclones extratropicais por ter um núcleo quente e um centro definido em sistemas mais intensos.

- 5) Os ciclones tropicais são sistemas de baixa pressão e se formam sobre águas oceânicas tropicais ou subtropicais com temperatura acima de 27°C.

$$f = 2\Omega \sin \theta \quad v \rightarrow y \text{ vertical}$$

$$2\Omega \sin \theta \quad v \rightarrow x \text{ horizontal}$$

$$V = \frac{1}{f} \cdot \left(\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial P}{\partial y} \right)$$

$$P - P_0 = -d \cdot g \cdot h$$

$$-\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial P}{\partial y} = g \cdot h$$

$$\frac{\partial P}{\partial y} = -g \cdot \rho$$

$$\int \partial P = -\int g \cdot \rho \cdot \partial z$$

$$\int \partial P = -g \cdot \rho \cdot \int \partial z$$