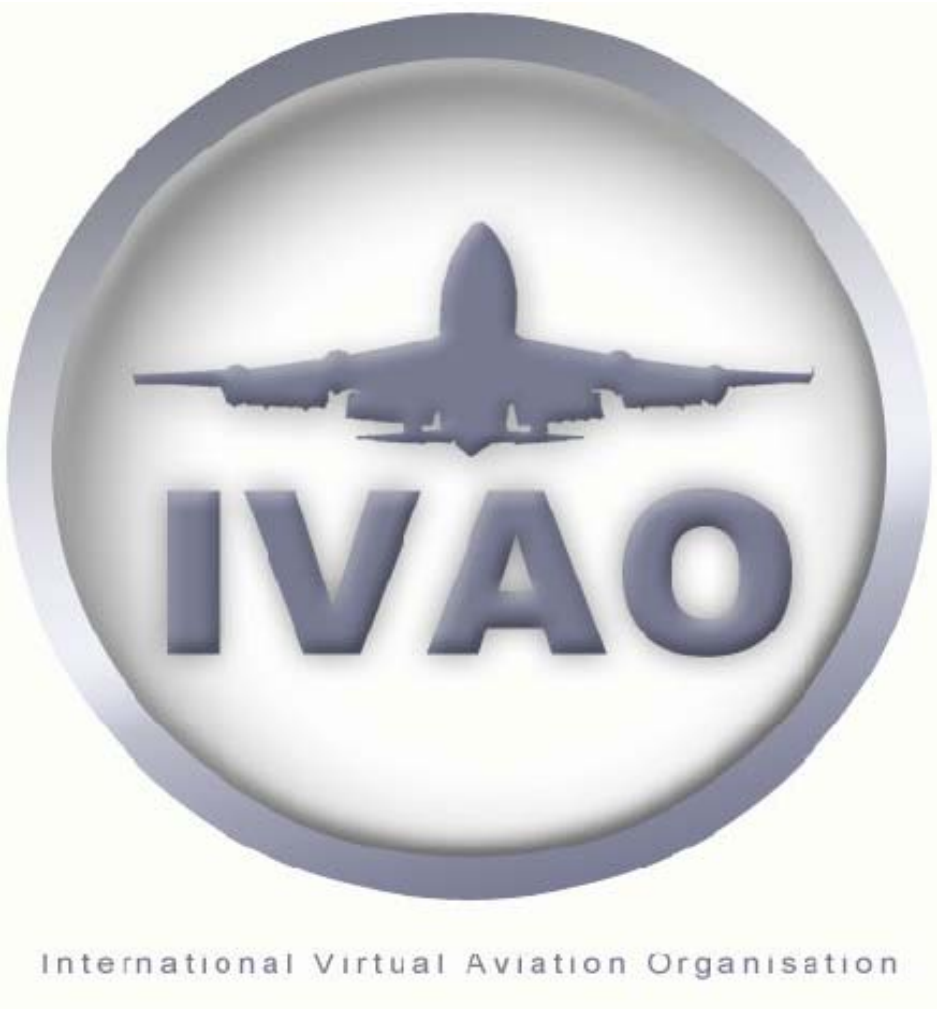
DEPARTAMENTO DE TREINAMENTO

DIVISÃO BRASILEIRA



Influência do Vento

2008

Índice

Turbulência 3

Turbulência Convectiva ou Térmica 3

Turbulência Mecânica 3

Turbulência Dinâmica 4

Turbulência de ponta de asa 4

CAT (Clear Air Turbulence) 4

Vento 4

Influência dos Ventos em uma aeronave 5

Características dos Ventos 5

As Forças e os centros de pressão 5

"Força de Coriolis" 5

"O Equilíbrio Geostrófico" 7

Circulação Geral dos Ventos 7

Considerações sobre a Circulação 8

Confluência Intertropical ou CIT ou ITCZ ou Equador Metereológico ou Cavado Térmico: 8

Corrente de Jato ou Jetstream ou JTST 8

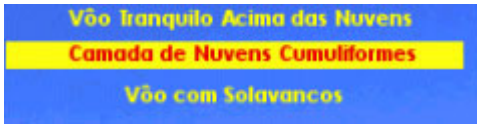
Circulação Secundária ou Local 8

Turbulência

Turbulência é a trepidação sofrida pelas aeronaves devido a agitação irregular no ar, ela pode provocar desconforto, danos estruturais e em casos severos até mesmo acidentes. Existem 4 tipos de turbulência. Alguns deles estão divididos em classes, vamos ver agora quais são estes.

Turbulência Convectiva ou Térmica

Correntes convectivas alternadas fazem com que a aeronave suba e desça, pode ser facilmente observada através da formação de nuvens cumuliformes. No inverno ela é geralmente mais suave e no verão mais severa (na parte da tarde);



Turbulência Mecânica

A Turbulência Mecânica é dividida em Turbulência Mecânica de Solo e Turbulência Mecânica Orográfica:

- *De Solo* - Forma-se devido aos fluxos de ventos sobre superfícies irregulares. Ocorre geralmente entre 2.000 FT e 6.000 FT.

- *Orográfica* – Forma-se a sotavento das montanhas devido a formação de ondas orográficas estacionárias (ondas de montanha). Pode ser facilmente identificada pela presença de nuvens lenticulares (Cumulus Lenticularis) que se formam ao topo destas mesmas ondas, pode ser também identificada pela presença de nuvens rolo (em forma de espiral) na base das montanhas.

Turbulência Dinâmica

1. *Frontal* – Forma–se devido ao deslocamento de massas de ar quente (Frentes Quentes);
2. Devido ao gradiente do vento – Forma se em nível que separa ventos com velocidades e direções diferentes, conhecida como "Vento Cortante" , "Tesoura de Vento" ou do inglês "Windshear" . È causadora de vários acidentes aeronáuticos e pode ser facilmente encontrada próximo a Cb's.

Turbulência de ponta de asa

Forma se no bordo de fuga das asas, onde são formados pequenos vórtices giratórios .Geralmente pode durar de 2 a 3 minutos.

CAT (Clear Air Turbulence)

Conhecida como Turbulência de ar claro, é uma turbulência proveniente de um gradiente de vento provocada pela corrente de jato (Jetstream) e não pode ser identificada por nenhum tipo de nuvem. Ela se apresenta mais forte sobre os continentes e se forma abaixo do eixo da corrente do lado polar.

Vento

Vento é o movimento do ar na horizontal que se estabelece entre pontos da superfície terrestre sempre que houver uma diferença de pressão entre eles. Os ventos sempre sopram da alta pressão para a baixa. E em termos de temperatura sopram da baixa para a alta temperatura.

Podemos descobrir o valor da força que impulsiona o vento do ponto A para o ponto B aplicando uma simples fórmula que se consiste em:

FG = Diferença de pressão entre A e B / Distância de A até B

(FG= diferença de pressão dividido pela distância)

Atenção: Quanto maior a diferença de pressão entre os pontos, maior será o vento. Linhas Isóbaras próximas indicam Ventos Fortes

Influência dos Ventos em uma aeronave

- *Pouso e decolagem:* Define a pista a ser utilizada, dificulta as operações;
- *Vôos em rota:* Podem retardar ou acelerar os vôos aumentando e diminuindo o consumo de combustível, assim como tirar uma aeronave do seu rumo;

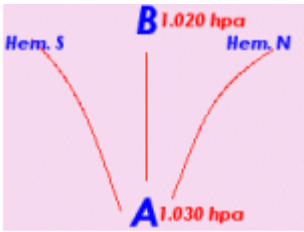
Características dos Ventos

- *Direção:* É dada em graus apartir de onde ele sopra;
- *Velocidade:* A unidade é o Nó (Knots) ou KT , ou unidade de intensidade;
- *Caráter:* É a maneira como o vento sopra, constante ou de rajada;

As Forças e os centros de pressão

"Força de Coriolis"

A Força de Coriolis é uma força aparente que surge devido ao movimento de rotação da terra que faz com que o vento seja desviado para a esquerda da sua trajetória no hemisfério sul, e para a direita no hemisfério norte. É sempre perpendicular ao deslocamento



No Hemisfério sul, num centro de alta pressão os ventos são divergentes no sentido anti-horário e num centro de baixa pressão os ventos são convergentes no sentido horário.

Estabilidade:

Centro de Alta Pressão: Ventos Fracos

Instabilidade:

Centro de Baixa Pressão: Ventos Fortes

No hemisfério norte, num centro de alta pressão os ventos são divergentes no sentido horário.

No hemisfério norte, num centro de baixa pressão os ventos são convergentes no sentido anti-horário.

Estabilidade:

Centro de Alta Pressão: Ventos Fracos

Instabilidade:

Centro de Baixa Pressão: Ventos Fortes

- Centro de Baixa Pressão – Ciclone – Centro Bárico de ventos convergentes – Fluxo NESO convergente (hemisfério Sul);
- Centro de Alta Pressão – Anti-Ciclone – Centro Bárico de ventos divergentes – Fluxo NOSE divergente

“O Equilíbrio Geostrófico"

É um gradiente de equilíbrio entre a força do gradiente de pressão e a força de Coriolis , só existe em atmosfera livre. Em determinado ponto as 2 forças se tornam opostas.

1. *Vento Geostrófico:* É o vento que fluí na atmosfera livre sob o efeito do equilíbrio Geostrófico, percorrendo os contornos das linhas isóbaras , fisicamente explicando é quando as partículas entram em MRU;
2. *Vento Gradiente:* É o vento que sopra na atmosfera livre , percorrendo os contornos curvos das isóbaras sob o efeito do equilíbrio de algumas forças;
3. *Vento Ciclostrófico:* Sopra na região equatoria , onde Coriolis é nula sobre o efeito do equilíbrio entre o Gradiente de Pressão e a Força Centrífuga da Terra;
4. *Vento Barostrófico:* Sopra dentro da camada de fricção sob o efeito quase que exclusivo da força do gradiente de pressão;

Camada de Fricção: É a camada em que os ventos sofrem um efeito direto de fricção, ou seja, com as irregularidades da superfície ela pode se estender até 2.000FT de altura.

Circulação Geral dos Ventos

Circulação Inferior: É caracterizada pelos deslocamentos de grandes massas de ar em direção às regiões mais quentes. Estende-se da superfície até 20.000 FT.

Circulação Superior: Predomina de oeste para o leste devido ao aumento da força de Coriolis.

Considerações sobre a Circulação

Ventos Alíseos: São os ventos finais da circulação inferior que chegam na região equatorial fluindo de Sudeste, no hemisfério sul, e de Nordeste no hemisfério Norte. (Leste para Oeste).

Confluência Intertropical ou CIT ou ITCZ ou Equador Metereológico ou Cavado Térmico:

A Confluência Intertropical é uma região muito próxima ao equador, onde existe o encontro dos ventos alíseos provenientes do Norte e Sul. Sua Largura média se estende entre 500Km, e é uma região de Baixa Pressão, porém, existem alguns pontos chamados Doldrums que se formam dentro dela que são pontos de calmaria extrema. Devemos saber que a CIT oscila latitudinalmente em direção ao hemisfério que está no verão, desde 15º N até 5º S.

Corrente de Jato ou Jetstream ou JTST

É um fluxo de vento intenso pertencente à circulação superior, com velocidade mínima de 50 KT, porém já foram detectadas velocidades acima de 400KT em seu eixo. Ela se forma na ruptura da Tropopausa e possuí uma largura aproximada de 100 a 300 KM e tem uma espessura que varia de 5 a 7KM, geralmente ela ocorre entre o FL 200 e o FL 400. Pode ser detectada pela presença do Cirrus Uncinus ou Rabo de Galo.

Circulação Secundária ou Local

São Irregularidades dentro da Circulação Geral dos Ventos , podem ser locais dependendo da diferença de temperatura entre seus pontos:

- *Brisa Marítima:* do oceano para o continente, é mais intensa no período da tarde e no verão;

- *Brisa Terrestre:* do continente para o oceano, é mais intensa no período da noite e no inverno;
- *Ventos de Vale:* É mais intenso a tarde e no verão . Pode gerar Turbulência;
- *Ventos de Montanha:* É mais intenso a noite (de madrugada) e no inverno;
- *Vento FOHEN:* É o vento quante e seco que desce a encosta de uma montanha;
- *Ventos de Monsões:* (Monsão de Verão – Massas de ar Provenientes do oceano) (Monsão de Inverno – Massas provenientes do continente seguindo para o oceano);
- *Vento Catabático:* Todo vento que desce a Montanha (SOTAVENTO);
- *Vento Anabático:* Todo vento que sobe a encosta de uma montanha. (BARLAVENTO);