

Meteorologia e Aviação



Vinicius Roggério da Rocha

DCA/IAG-USP

Definições

- Meteorologia – estudo dos fenômenos da atmosfera
- Aeronáutica – atividade e estudo da locomoção aérea
- Aviação – locomoção em aparelhos mais pesados que o ar (contrário da aerostação)
- Meteorologia aeronáutica - Meteorologia voltada às atividades aéreas tendo em vista a economia e a segurança

Alguns profissionais da aviação

Aeroviário – exerce funções em empresa de transporte aéreo (DOV: responsável pelos cálculos relacionados com carga, performance e navegação das grandes aeronaves)

Observador meteorológico

METAR

TAF

**CARTAS
SIGWX**



Alguns profissionais da aviação

Aeronauta – exerce funções dentro de aeronaves:

Comandante - Piloto

Primeiro Oficial - Co-piloto

Comissário de bordo

Mecânico/Engenheiro de voo

Radioperador de voo

Navegador



Curso de Piloto Privado



Palestra "O Piloto Privado-Avião"

A Aviação Civil

Regulamentação da Aviação Civil

Segurança de Voo

Conhecimentos Técnicos das Aeronaves

Meteorologia

Teoria de Voo

Regulamentos de Tráfego Aéreo

Navegação Aérea

Medicina de Aviação

Combate ao Fogo em Aeronave

Conhecimentos Técnicos da Aeronave de Instrução

Instrução no Solo

Prática de Voo (40h)

- Introdução à Meteorologia
- Atmosfera
- Aquecimento da Terra
- Pressão e sistemas de pressão
- Altimetria
- Água na atmosfera e densidade atmosférica
- Nuvens e nebulosidade
- Precipitações atmosféricas
- Nevoeiro, névoa úmida e névoa seca
- Visibilidade
- Estabilidade atmosférica
- Turbulência
- Ventos
- Massas de ar
- Frentes
- Trovoadas
- Formação de gelo em aeronaves

PLA
1500h

↑

IFR

↑

PC
200h

↑

IFR

↑

PP
40h

Curso de Comissário de Voo



Sistema de Aviação Civil

Regulamentação da Aviação Civil

Regulamentação da Profissão de Aeronauta

Segurança de Voo

Conhecimentos Básicos sobre Aeronaves

Navegação Aérea

Meteorologia

Aspectos Fisiológicos da Atividade do Comissário de Voo

Primeiros Socorros na Aviação Civil

Emergências a Bordo

Sobrevivência

Fatores Humanos na Aviação Civil

Combate ao Fogo

Sobrevivência na Selva e Primeiros Socorros após
Acidente Aéreo

Sobrevivência no Mar

- Caracterização da Meteorologia
- A Terra no sistema solar
- Introdução à atmosfera terrestre
- Calor
- Água
- Ventos
- Nuvens
- Nevoeiros
- Turbulência
- Frentes
- Trovoadas
- Gelo



Objetivos

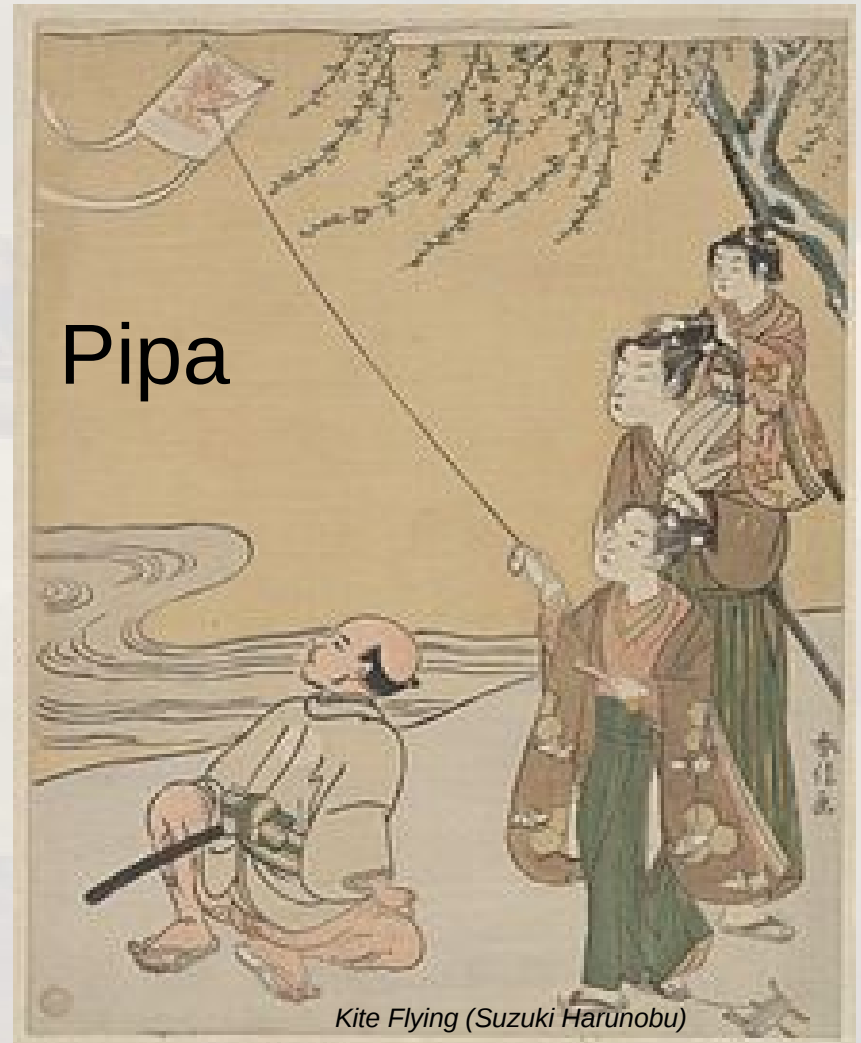
- descrever os fenômenos atmosféricos que podem incidir sobre a aeronave em voo, bem como seus efeitos;
- descrever as práticas e procedimentos indicados para evitar ou minimizar os efeitos dos fenômenos atmosféricos sobre a aeronave;
- interpretar informações meteorológicas;
- descrever, de forma sucinta, a organização dos serviços meteorológicos no Brasil.

Brevíssima história da aviação



Quanto mais alto,
mais ~~quente~~ frio

Ação e reação

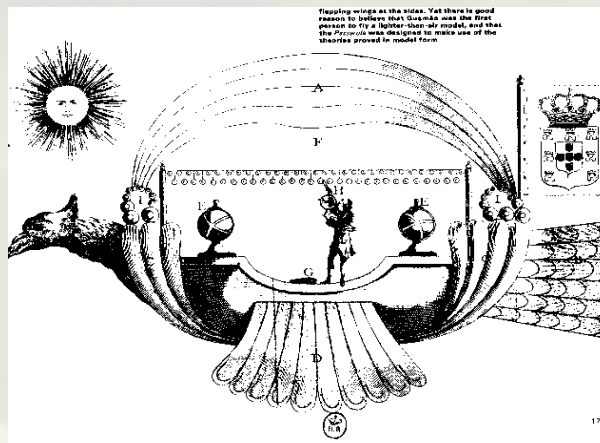


Brevíssima história da aviação

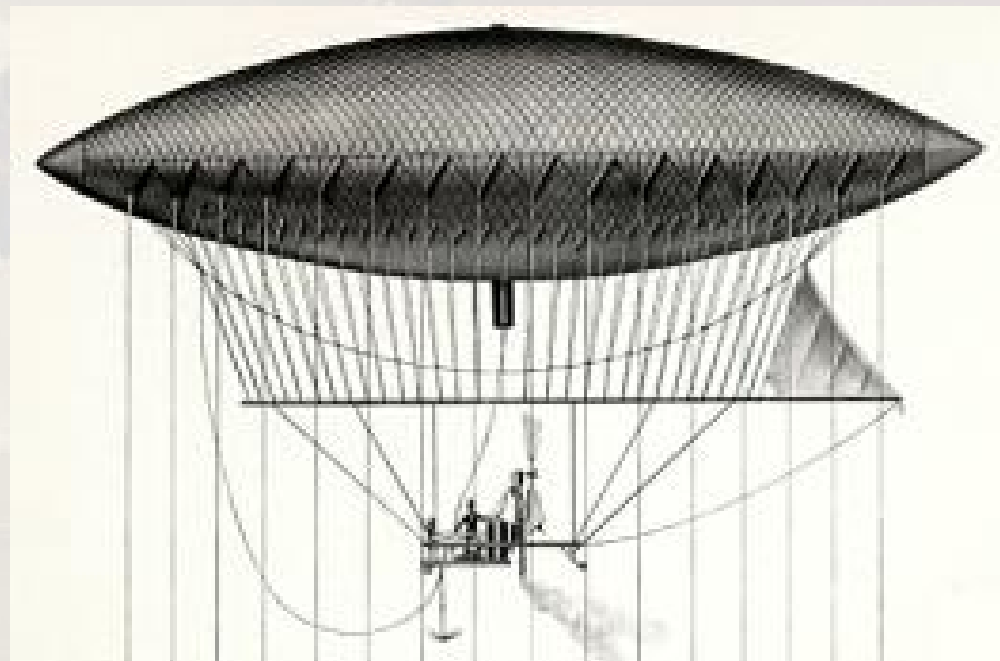


Irmãos Montgolfiere (1783) – primeiro balão de ar quente

Empuxo

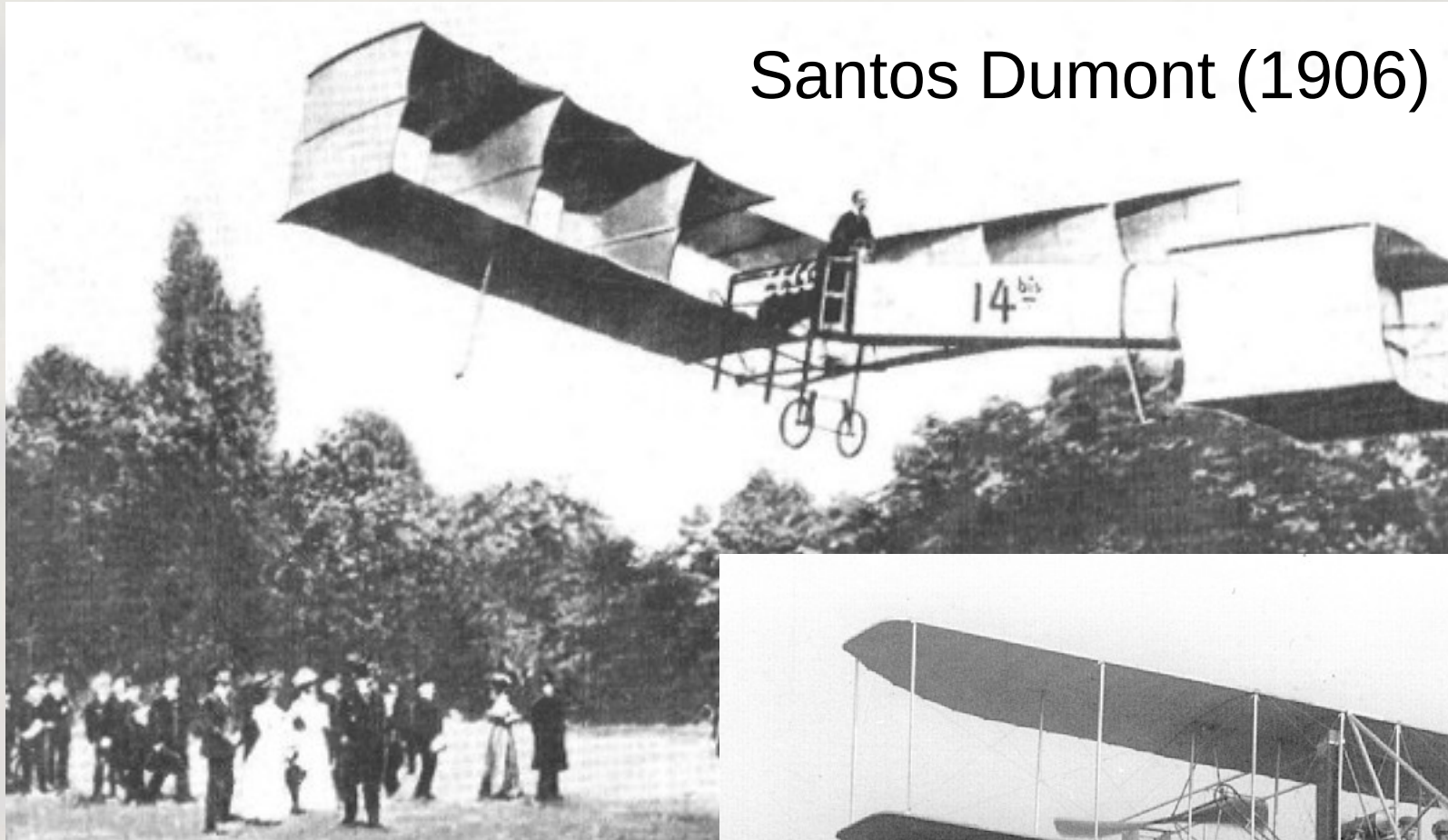


Bartolomeu de Gusmão (1709) - passarola



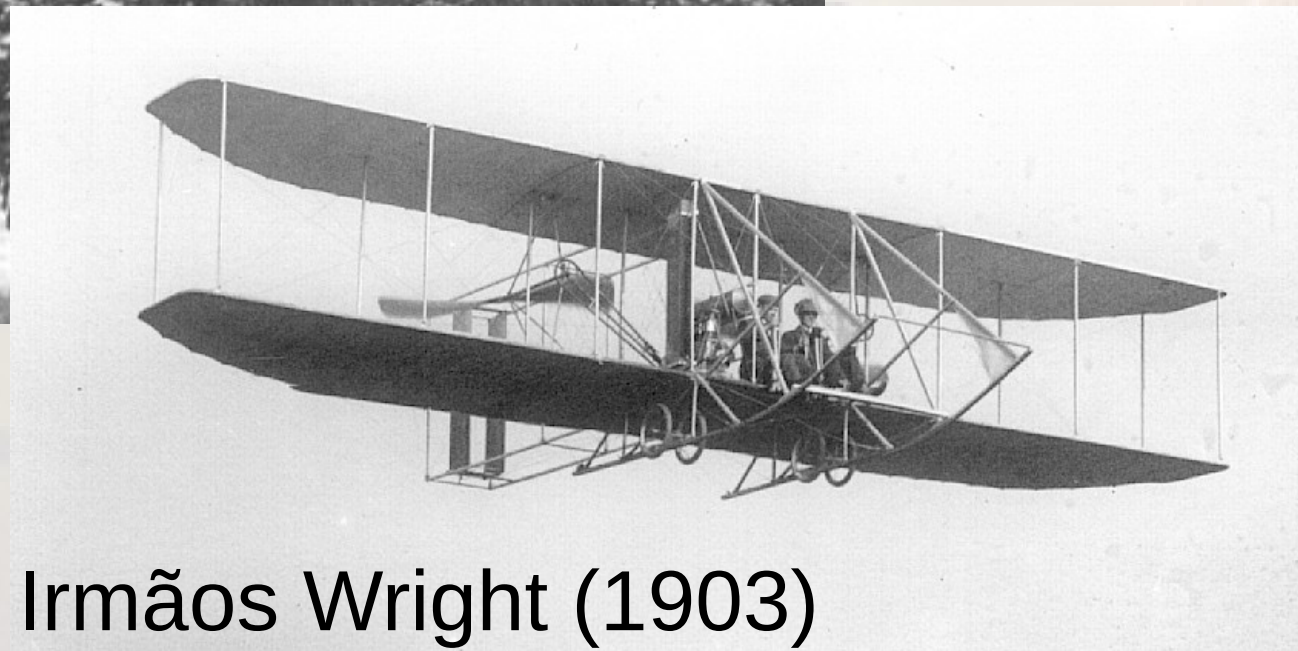
Henri Giffard (1852) - primeiro dirigível;
grande impulso do Conde Zeppelin (séc. XX)

Brevíssima história da aviação



Santos Dumont (1906)

Asas sustentam
avião; motores dão
velocidade



Irmãos Wright (1903)

Brevíssima história da aviação

1ª cabine pressurizada



Boeing 307 Stratoliner

Princípio de Bernoulli

Hughes H-4 Hercules

- Quanto mais alto, menor a pressão atmosférica (ar mais rarefeito)
- Balinhas e manobra de Valsalva





DISCOVER A NEW HIGH IN AIR TRAVEL...

TWA's great new **SUPER-G** CONSTELLATIONS

LARGEST, MOST LUXURIOUS AIRLINERS IN THE SKIES TODAY!

- › Created by Lockheed especially for TWA!
- › Powered by Curtiss-Wright's newest Turbo-compound engines!
- › Interior by Henry Dreyfuss... world-famous designer!

Step aboard and enjoy the most delightful non-stop service between major cities coast to coast. TWA's great, new Super-G Constellation is a perfect combination of outstanding speed and supreme luxury—a combination never before dreamed possible aloft!

Every feature of this new giant of the skyways is a tribute to painstaking planning and engineering—such scientific advances as a nose equipped for radar to "see" weather a hundred miles ahead—such luxuries as the glare-free picture windows that give you a better view of the world below. You can sit back and relax in one of the four spacious cabins (yes, four!)... or sleep away the miles in your own full-length berth. Special soundproofing quiets the four mighty Turbo-compound engines to a reassuring hum.

Scores of other features will delight you, too... the richly decorated lounge where you can enjoy pleasant conversation with fellow passengers, three beautifully appointed lavatories, adjustable reading lights, handy baggage racks, wood-paneled interiors, the widest, roomiest seats in coast-to-coast service! And TWA's traditionally superb service matches the luxurious setting every moment you're aboard.

Plan to be one of the first to fly TWA's great, new Super-G Constellations. For information and reservations, see your TWA travel agent or call your nearest Trans World Airlines ticket office.



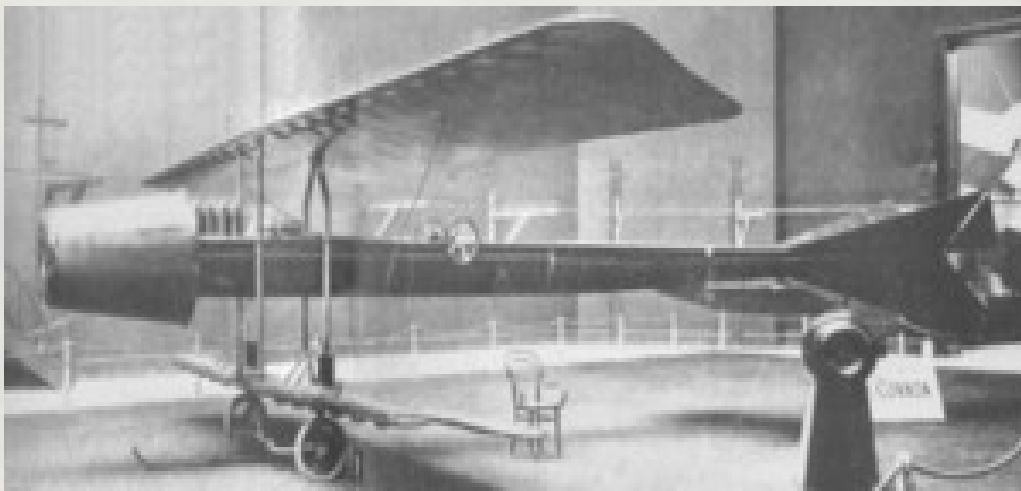
Finest food in flight! Enjoy superb full-course meals right at your seat. Order your favorite drink from TWA's full selection of beverages. Select a perfect snack from TWA's beautiful variety of pastries, rice cream and fresh fruits. All complimentary, naturally!



Sleep away the miles in a wide, full-length sleeper berth that is even roomier than rail berths! In the morning, awaken to a piping-hot breakfast served right in bed by your TWA hostess. It's the only air sleeper service between New York and California.

Fly the finest... **FLY-TWA**
TRANS WORLD AIRLINES
N.Y. - CHICAGO - MEMPHIS - DALLAS

Brevíssima história da aviação



Coanda-1910 termojato



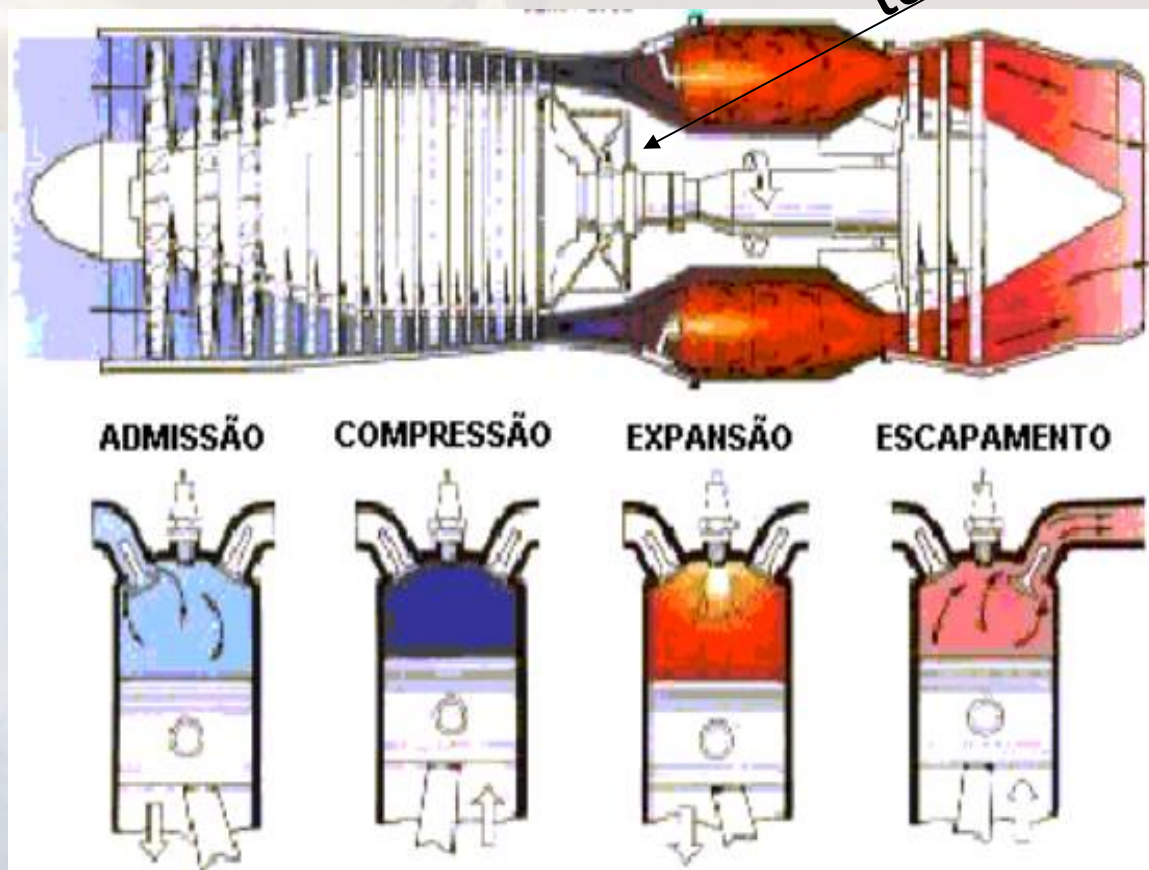
Heinkel He 178 (1939)
1º avião a jato

turbina

de Havilland Comet (1952)



1º avião comercial a jato
(janelas redondas)



Que calor! 03/02/2014 | 15h30

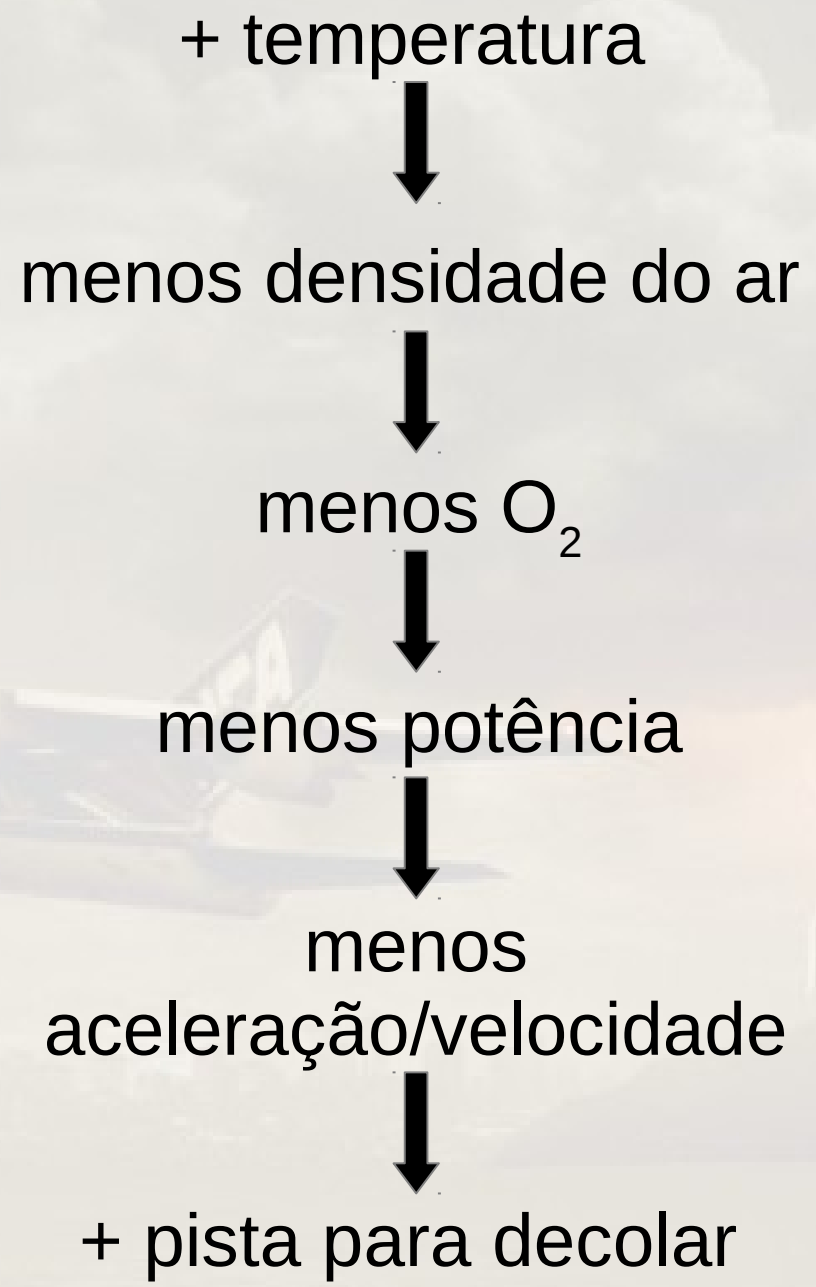
Voo é cancelado no Aeroporto Salgado Filho sob a alegação de calor na pista

Passageiros reclamaram do motivo para o cancelamento do voo que seguia para o Panamá

Recomendar 2 Tweet 36 +1 43



Foto: Ricardo Duarte / Agencia RBS



E ainda tem a altitude e o peso de decolagem!



Felix Baumgartner (2012)

Estratosfera



Caça SAAB Gripen

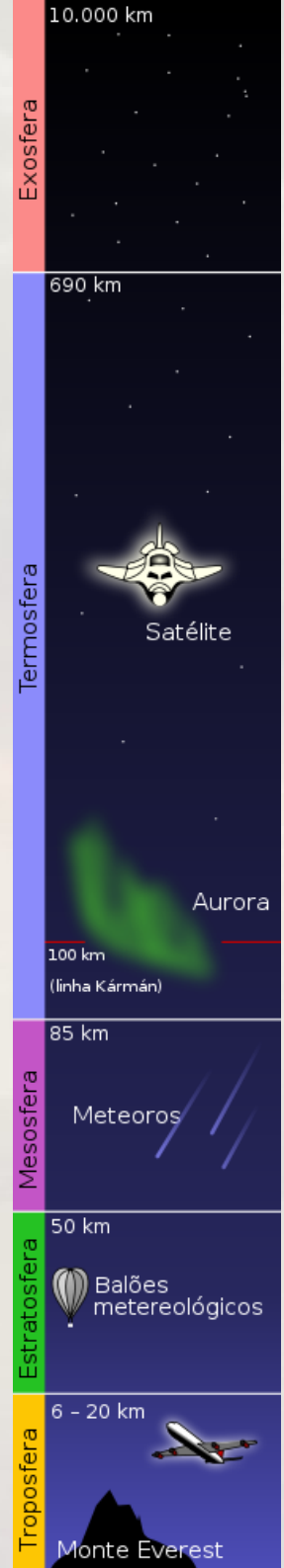
Aviões supersônicos



Concorde (1969)

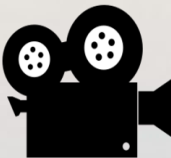


Tupolev 144 (1969)



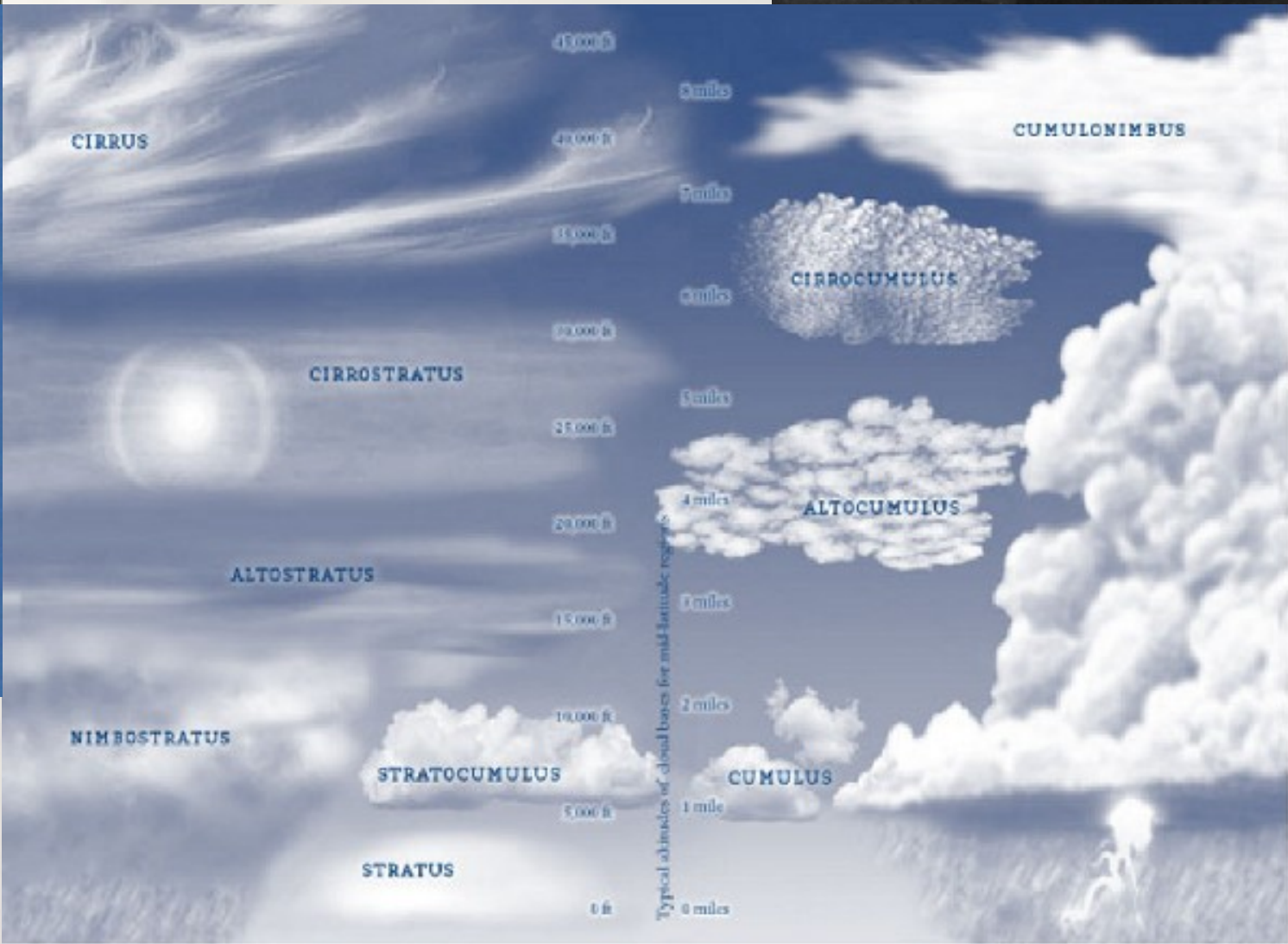


- Direção da pista segue climatologia do vento
- Pouso e decolagem: vento de proa
- Rota: vento de cauda
- Correntes de jato
- Vento de través e correção de deriva
- Microburst (Voo 191 Delta Airlines) e downburst
- Tesoura de Vento





Disco voador? Nuvens!



Contrails: vapor d'água e gases condensam

Turbulência

- Movimentação irregular de porções de ar
- Fatores que agravam:
aumento de temperatura,
irregularidade da superfície
(prédios, morros), frentes e
jet streams (CAT)
- Leve, moderada, forte e
severa (evitáveis)
- Cintos de segurança
sempre!
- Como evitar enjoos?



Esteira de turbulência

Radars Dome - Radome

- Durante 2ª Guerra Mundial, mau tempo causava eco na tela do radar, mascarando aviões
- Detecta gotículas de chuva e gelo



Voo 3307 da TAM

Tempestade severa

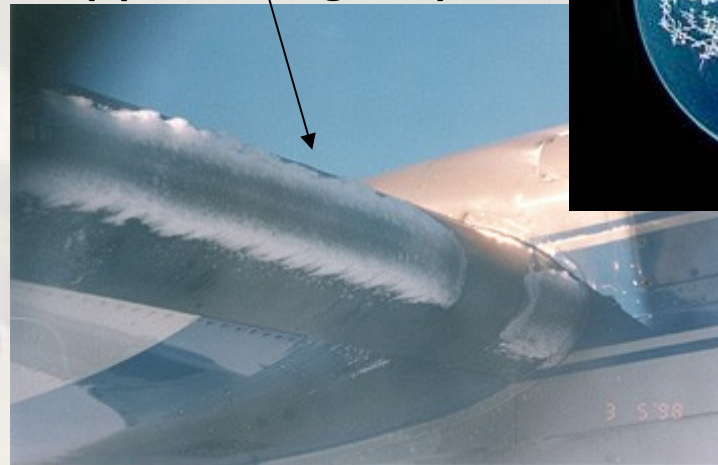
- Raios, trovões, granizo, rajadas de vento, turbulência severa...
- Regiões comuns de se formar: ITCZ, trópicos e frentes frias



Formação de gelo

- Acidentes voo Arrow Air 1285, Air France 447 (congelamento do tubo de Pitot) e American Eagle 4184 (chuva congelante)
- Anticongelantes: compostos químicos que se adicionam aos líquidos para congelar a uma temperatura mais baixa que o habitual

Luva de proteção mecânica (quebra-gelo)



Raios!

- Fuselagem metálica conduz eletricidade pelo exterior



- Fogo de Santelmo: descarga eletroluminescente provocada pela ionização do ar num forte campo elétrico



Raio
bola



Fogo de Santelmo
(não é raio)



Névoa e Nevoeiro

- Névoa: pequenas partículas sólidas dispersas; inversões térmicas e pouco vento
- Nevoeiro: visibilidade menor que 1 km; nuvem formada junto ao chão (resfriamento noturno, vales, montanhas, corpos d'água, brisa marítima)
- Desastre aéreo de Tenerife

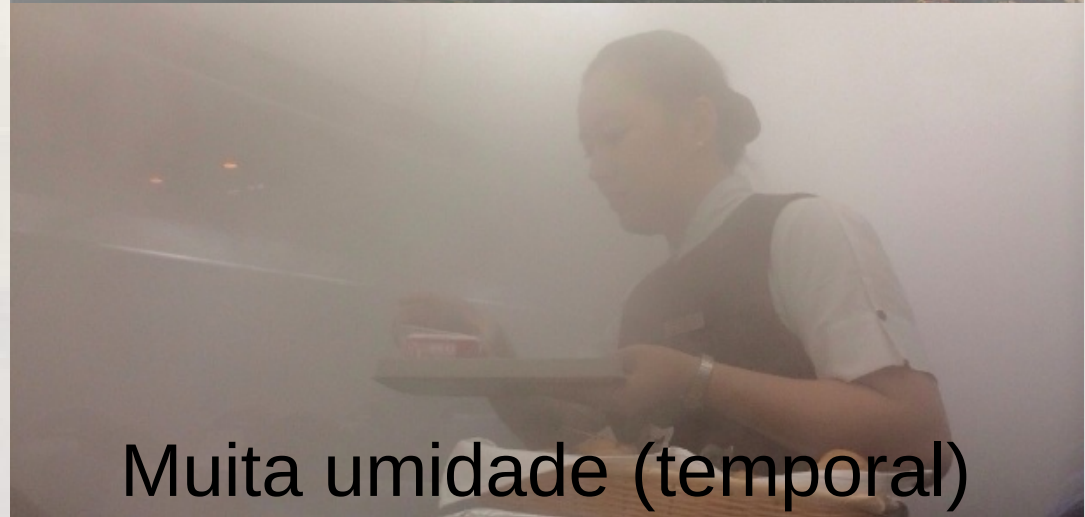
Névoa seca



Nevoeiro (RJ)



Muita umidade (temporal)





Cinzas vulcânicas

- Danificam superfícies
- Grudam nas hélices/motores
- Pouco oxigênio
- Danificam aparelhos de medição





- Navalha de Occam: busca pela explicação mais simples
- Alguns mistérios já foram solucionados (falta de combustível, por exemplo)
- Tempestades e furacões (sem imagens de satélite e último caso foi em 1984)



Fonte: Airway/UOL



MonolitoNimbus.com.br



Organizações da Aviação

- * **ICAO** – Organização Internacional de Aviação Civil
Segurança da Aviação civil em âmbito internacional
- * **IATA** – Assoc. Internacional de Transporte Aéreo
Trata exclusivamente das empresas aéreas
- * **ANAC** – Agência Nacional de Aviação Civil
Agência reguladora federal
- * **Infraero** – Empresa Brasileira de Infraestrutura
Aeroportuária

Organizações da Meteorologia

- * **WMO** – Organização Meteorológica Mundial
- * **INMET** – Instituto Nacional de Meteorologia
- * **INPE** – Inst. Nac. de Pesquisas Espaciais
(**CPTEC**)
- * **CEMADEN** – Monit. e Alertas de Desastres Naturais
- * **DECEA** – Depto. de Controle do Espaço Aéreo
(**REDEMET** e **AISWEB**)