



Parabéns! Você acaba de ter acesso a Versão Anotação dos Slides que fazem parte do Sistema de Ensino da Espaço Aéreo, presente nas principais Universidades, CIACs e Escolas de Aviação do Brasil.

Esse conteúdo foi desenvolvido usando metodologias ativas, gamificadas e conceitos de Sala Invertida, tudo para garantir que o aprendizado possibilite você a conectar a teoria com a prática.



## SISTEMA DE ENSINO PARA AVIAÇÃO: FERRAMENTAS LÚDICAS QUE CONECTAM A TEORIA COM A PRÁTICA.

O futuro já chegou na sua aula. Tenho acesso a versão animada dos slides, vídeos de até 20 minutos de todo conteúdo, e-books, mapas mentais, estudos de caso, simulados, resumos, jogos e muito mais.

Verifique com seu professor o link de acesso específico para o material do seu curso ou então conheça todas nossas soluções em:

# [WWW.ESPACOAREO.COM](http://WWW.ESPACOAREO.COM)



GAMIFICAÇÃO



METODOLOGIAS ATIVAS



ESTUDOS DE CASO



SALA INVERTIDA



1

---

---

---

---

---

---

---

---

METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

VIII - NUVENS, NEVOEIRO E VISIBILIDADE

**OBJETIVO GERAL**

Compreender como ocorre a formação das nuvens e nevoeiros nos vários níveis da atmosfera e como podem impactar especialmente na visibilidade horizontal e vertical, de forma que o aluno/piloto possa associar com uma possibilidade de encontrar baixa visibilidade em voo ou mesmo num determinado aeródromo, com fenômenos meteorológicos ali previstos.

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Martins

2

---

---

---

---

---

---

---

---

METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

VIII - NUVENS, NEVOEIRO E VISIBILIDADE

**ROTEIRO**

- 1 - NUVENS**
  - 1.1 - Estágios de Formação das Nuvens
  - 1.2 - Processos de Formação das Nuvens
- 2 - TROVOADAS**
  - 2.1 - Estágios da Trovoada
  - 2.2 - Formação das Trovoadas
  - 2.3 - Quanto ao Número de Células
- 3 - NEVOEIROS**
  - 3.1 - Classificação dos nevoeiros
- 4 - VISIBILIDADE**
  - 4.1 - Referências de Visibilidade

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Martins

3

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

Qual o conceito de nuvem e de que ela é formada?

As **NUVENS** são fenômenos meteorológicos ou hidrometeoros suspensos, compostas por:

**GOTÍCULAS DE ÁGUA**      **CRISTAIS DE GELO**

4

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**ESTRUTURAS FÍSICAS**

**LÍQUIDAS:** São nuvens constituídas exclusivamente de **gotículas de água**. Formadas através da **condensação** em **baixas alturas**, onde as temperaturas ainda são positivas.

5

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**ESTRUTURAS FÍSICAS**

**SÓLIDAS:** São nuvens constituídas de **micro cristais de gelo**, formadas por sublimação, em **alturas elevadas**, onde as temperaturas são negativas.

6

---

---

---

---

---

---


---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**ESTRUTURAS FÍSICAS**

MISTAS: São nuvens constituídas tanto de **gotículas de água** como de **cristais de gelo**, formadas por condensação/sublimação, em **alturas médias**, onde as temperaturas estão na faixa de 0°C.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

7

---

---

---

---

---

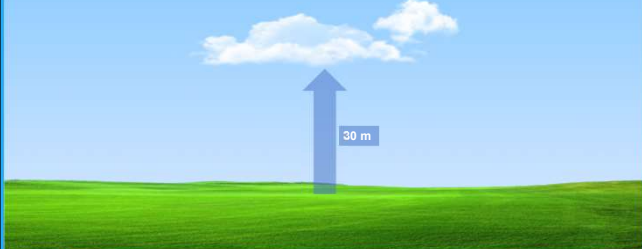
---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

Suas bases são formadas a partir de **30 metros de ALTURA**.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

8

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

Para sua **formação** deve haver **alta umidade relativa**, **núcleos de condensação** (sal, fuligem...) e **processo de condensação** (gasoso-líquido), sublimação (sólido-gasoso ou gasoso-sólido).



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

9

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

As nuvem tem formatos diferentes, são tipos diferentes ?



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso A. Moreira

10

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**1. CIRRIFORME:**

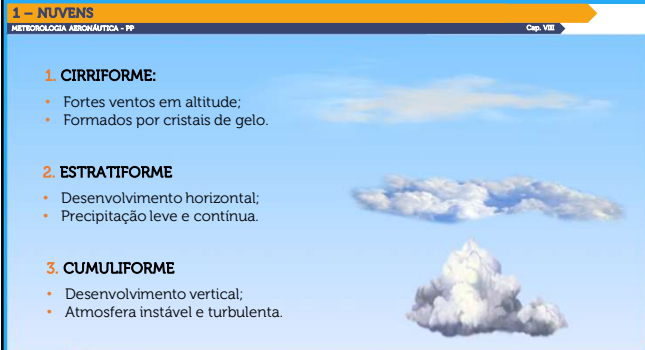
- Fortes ventos em altitude;
- Formados por cristais de gelo.

**2. ESTRATIFORME**

- Desenvolvimento horizontal;
- Precipitação leve e contínua.

**3. CUMULIFORME**

- Desenvolvimento vertical;
- Atmosfera instável e turbulenta.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso A. Moreira

11

---

---

---

---

---

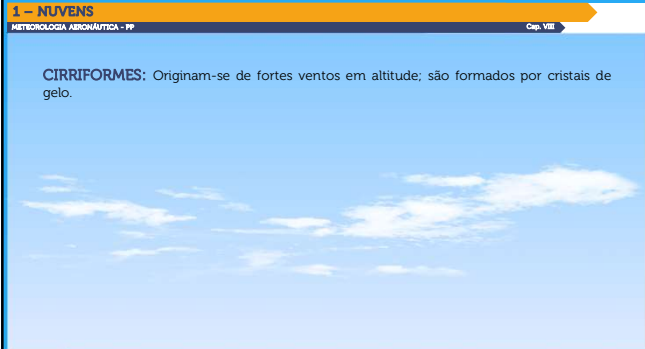
---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**CIRRIFORMES:** Originam-se de fortes ventos em altitude; são formados por cristais de gelo.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso A. Moreira

12

---

---

---

---

---


---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

**ESTRATIFORMES:** Aspecto de desenvolvimento horizontal e pouco desenvolvimento vertical; podem ocasionar chuva leve e contínua (ex.: Altostratus ou As).



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Hartmann

13

---

---

---

---

---


---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

**CUMULIFORMES:** Possuem grande desenvolvimento vertical; denotam uma atmosfera mais turbulenta.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Hartmann

14

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

Pode-se observar nuvens mais altas e mais baixas. Em quais altitudes elas se formam?



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Hartmann

15

---

---

---

---

---

---

---

---



16

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**1.1 - Estágios de Formação das Nuvens**

ESTÁGIOS DE FORMAÇÃO DE NUVENS (Latitudes tropicais)		Cristais de gelo Goticulas d'água
<b>ESTÁGIO ALTO</b> (acima de 8km)	Cirrus (Ci) Cirrocumulus (Cc) Cirrostratus (Cs)	
<b>ESTÁGIO MÉDIO</b> (de 2 a 8km)	Nimbostratus (Ns) Altostratus (As) Altocumulus (Ac)	
<b>ESTÁGIO BAIXO</b> (de 100pés a 2km)	Stratocumulus (Sc) Stratus (St)	
<b>GRANDE DESENVOLVIMENTO VERTICAL</b> (base ~ de 3000pés até topos de 30km)	Cumulus (Cu) Cumulonimbus (Cb)	

17

---

---

---

---

---

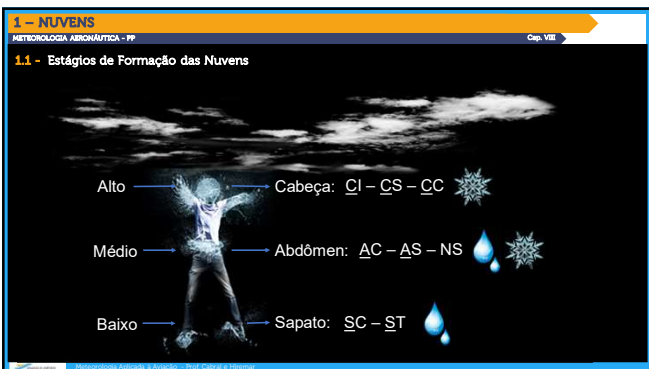
---

---

---

---

---



18

---

---

---

---

---

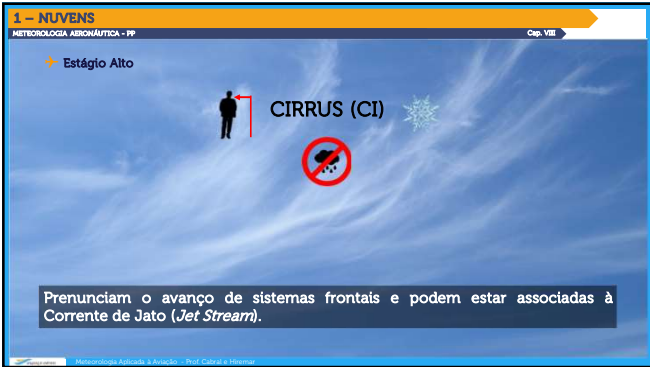
---

---

---

---

---



19

---

---

---

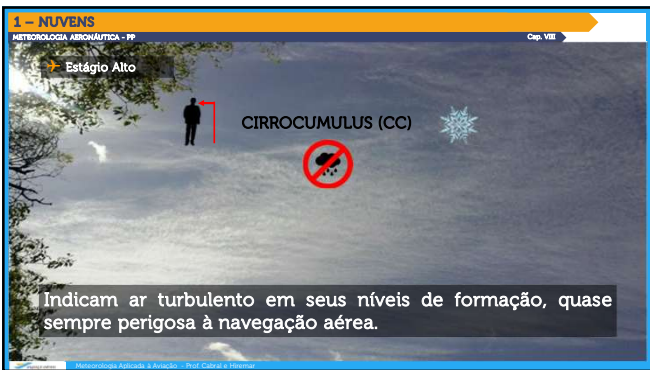
---

---

---

---

---



20

---

---

---

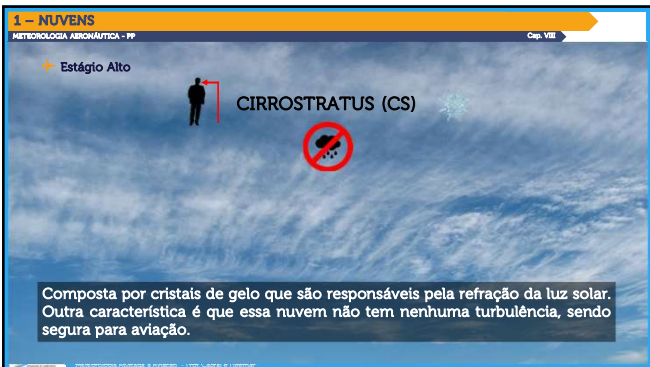
---

---

---

---

---



21

---

---

---

---

---

---

---

---





22

---

---

---

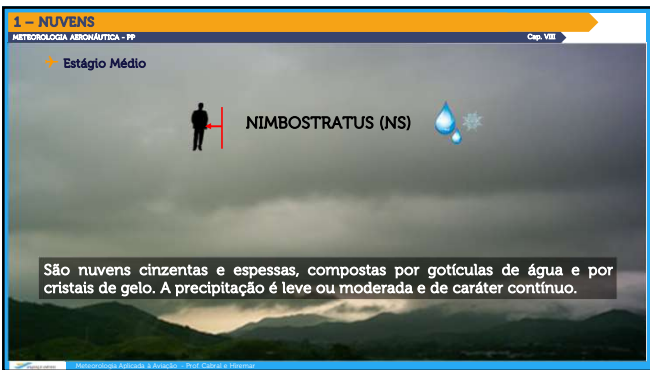
---

---

---

---

---



23

---

---

---

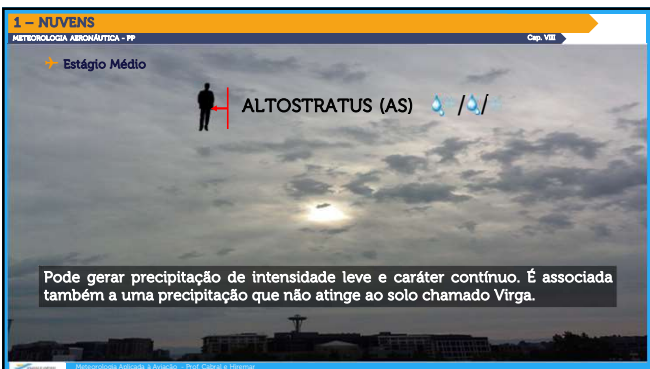
---

---

---

---

---



24

---

---

---

---

---

---

---

---

1 - NUVENS  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

Estágio Médio

ALTOCUMULUS (AC)

Caracterizada pela atmosfera instável, associadas ao ar turbulento nas camadas médias, normalmente não gerando precipitação. Em alguns casos ocorre a Virga.

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Hemmer

25

---

---

---

---

---

---

---

---

1 - NUVENS  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

Estágio Baixo

STRATUS (ST)

Essa é a nuvem mais baixa de aspecto cinzenta e que podem ocasionar chuvisco, com forte restrição a visibilidade. Sua constituição é por gotículas de água.

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Hemmer

26

---

---

---

---

---

---

---

---

1 - NUVENS  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

Estágio Baixo

STRATOCUMULUS (SC)

É constituída por gotículas de água. Podem produzir precipitações de forma descontínua, intermitente e normalmente fraca (leve). Caracterizada o equilíbrio condicional (turbulência apenas dentro da nuvem).

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Hemmer

27

---

---

---

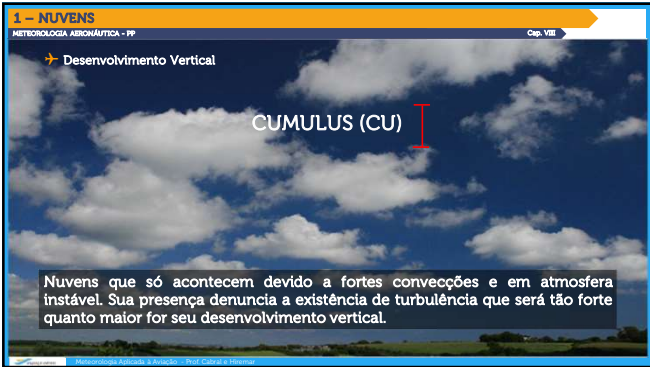
---

---

---

---

---



28

---

---

---

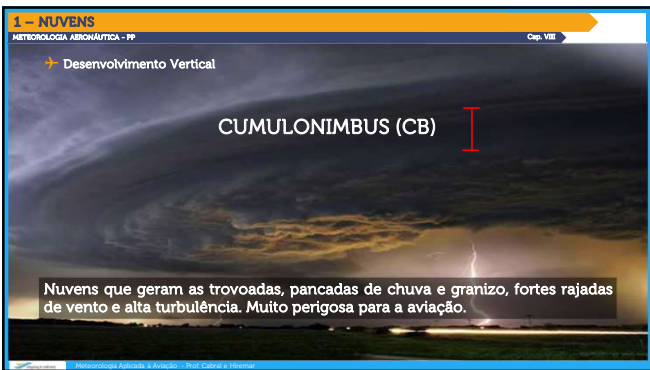
---

---

---

---

---



29

---

---

---

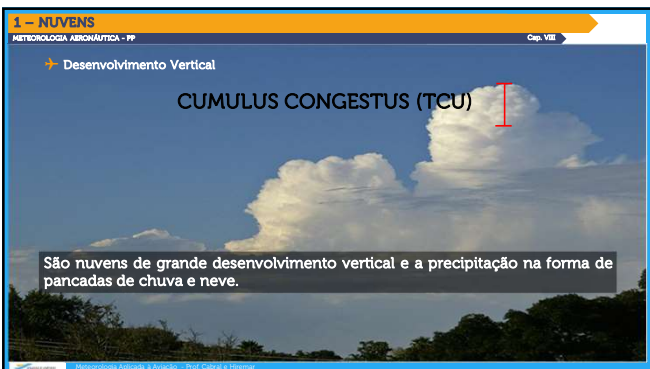
---

---

---

---

---



30

---

---

---

---

---

---

---

---



31

---

---

---

---

---

---

---

---



32

---

---

---

---

---

---

---

---



33

---

---

---

---

---

---

---

---



34

---

---

---

---

---

---

---

---



35

---

---

---

---

---

---

---

---



36

---

---

---

---

---

---

---

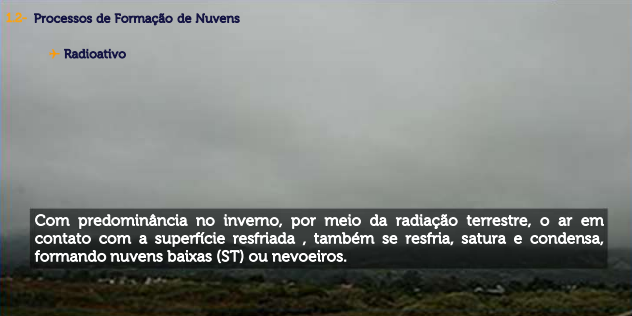
---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

1.2- Processos de Formação de Nuvens

→ Radioativo

Com predominância no inverno, por meio da radiação terrestre, o ar em contato com a superfície resfriada, também se resfria, satura e condensa, formando nuvens baixas (ST) ou nevoeiros.



37

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

1.2- Processos de Formação de Nuvens

→ Radioativo

Stratus (ST)

Stratus (ST)

Superfície Fria



38

---

---

---

---

---

---

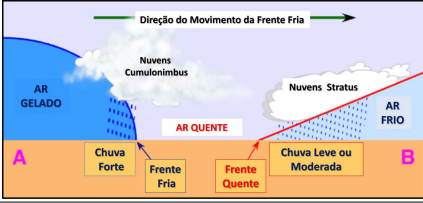
---

---

**1 - NUVENS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

1.2- Processos de Formação de Nuvens

→ Dinâmico Frontal



Verificam-se nas áreas de sistemas frontais (frios ou quentes), pela ascensão do ar na rampa frontal, com o consequente resfriamento e condensação.

39

---

---

---

---

---

---

---

---





40

---

---

---

---

---

---

---

---



41

---

---

---

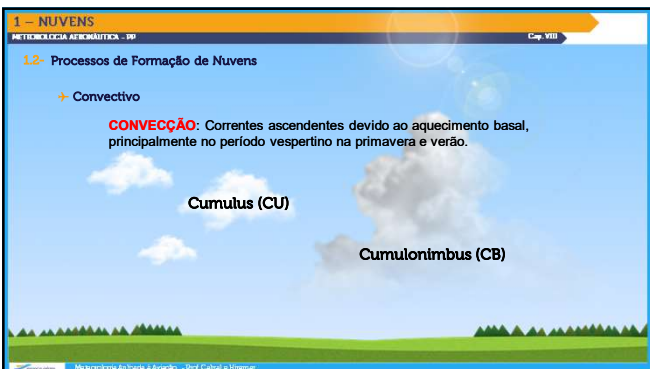
---

---

---

---

---



42

---

---

---

---

---

---

---

---

**VIII – NUVENS, NEVOEIRO E VISIBILIDADE**

METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

**ROTEIRO**

- 1 – NUVENS**
  - 1.1 - Estágios de Formação das Nuvens
  - 1.2 - Processos de Formação das Nuvens
- 2 – TROVOADAS**
  - 2.1 - Estágios da Trovoada
  - 2.2 - Formação das Trovoadas
  - 2.3 - Quanto ao Número de Células
- 3 – NEVOEIROS**
  - 3.1 - Classificação dos nevoeiros
- 4 – VISIBILIDADE**
  - 4.1 - Referências de Visibilidade

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso A. Romero

43

---

---

---

---

---

---


---

---

**2 – TROVOADAS**

METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

Cap. VIII



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso A. Romero

44

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – TROVOADAS**

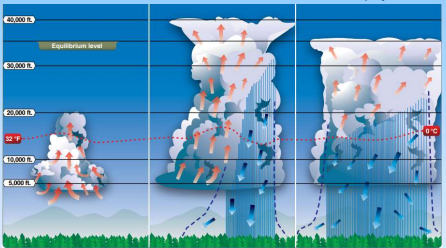
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

Cap. VIII

**2.1 - Estágios da Trovoada**

Quais são os estágios de uma trovoada?

→ Desenvolvimento → Maturidade → Dissipação



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso A. Romero

45

---

---

---

---

---

---

---

---



**2 - TROVOADAS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

→ Desenvolvimento

- Correntes convectivas ascendentes;
- Sem precipitação;
- Boa visibilidade.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

46

---

---

---

---

---

---

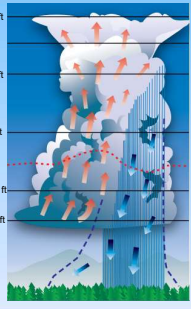
---

---

**2 - TROVOADAS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

→ Maturidade

- Grande extensão horizontal/vertical;
- Incidência dos relâmpagos e trovões;
- Precipitação em forma chuva e ou granizo;
- Ventos de rajada em superfície, ocorre forte turbulência e é máxima a condição de instabilidade atmosférica.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

47

---

---

---

---

---

---

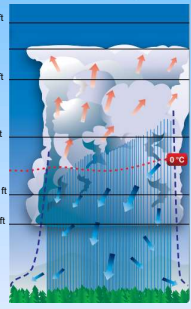
---

---

**2 - TROVOADAS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

→ Dissipação

- Correntes descendentes;
- Diminuição da turbulência, precipitação e dos ventos;
- Forma camadas de Sc, Ns e As;
- Resfriamento da superfície e tornando a atmosfera mais estável.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

48

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – TROVOADAS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**2.2 - Formação das Trovoadas**

As trovoadas podem ser formadas de várias maneiras ou gênese diferentes.

- Trovoadas Orográficas
- Trovoadas Advectivas
- Trovoadas Convectivas (térmicas)
- Trovoadas Frontais (dinâmicas)

49

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – TROVOADAS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**2.2 - Formação das Trovoadas**

- **Trovoadas Orográficas:**
  - Se formam a barlavento das montanhas;
  - Fortes precipitações rajadas de vento.
- **Trovoadas Advectivas:**
  - Ocorrem no inverno sobre os oceanos;
  - Com o transporte de ar frio sobre a superfície de água mais quente, com a absorção de calor e a formação de instabilidade.
- **Trovoadas Convectivas (térmicas)**
  - Forte aquecimento da superfície e à formação de correntes convectivas;
  - Ocorrem no verão sobre os continentes.
- **Trovoadas Frontais (dinâmicas)**
  - Ocorrem na região de transição entre duas massas de ar diferentes;
  - Devido ao maior ângulo de inclinação das rampas nas frentes frias, as trovoadas, neste caso, são mais intensas e frequentes do que nas frentes quentes.

50

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – TROVOADAS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

**2.3 - Quanto ao Número de Células**

- **TEMPESTADE MULTICELULAR**
  - Aglomerado de células de trovoadas;
  - Massa de ar em diferentes estágios de desenvolvimento;
  - Dura bem mais do que a célula individual, contudo só ocasionalmente produz tempo severo.

51

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – TROVOADAS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

2.3 - Quanto ao Número de Células

- **TEMPESTADE SUPERCELULA**
- Produz uma ou mais condições convectivas extremas;
- Fortes rajadas de vento horizontais, granizo de grandes dimensões e/ou tornados;
- Ocorre principalmente nas médias latitudes;
- Mas predomina na época de primavera no sul das Grandes Planícies dos EUA .

Meteorologia Aeronáutica e Espaço - Prof. Carlos A. Moreira

52

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – TROVOADAS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

Escala	Categoria	Nós	Expectativa de danos
F0	fraca	35-62	leve: galhos de árvores quebrados
F1		63-97	moderado: árvores partem-se, janelas se quebram
F2	forte	98-136	consideráveis: estruturas mais fracas são destruídas
F3		137-179	severa: carros são virados, paredes são removidas das edificações
F4	violenta	180-226	Devastadora: estruturas de casas são destruídas
F5		227-276	Incríveis: estruturas do tamanho de veículos são arrastadas a mais de 300 pés, estruturas reforçadas de ferros são altamente danificadas

Meteorologia Aeronáutica e Espaço - Prof. Carlos A. Moreira

53

---

---

---

---

---

---

---

---

**VIII – NUVENS, NEVOEIRO E VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

**ROTEIRO**

- 1 – NUVENS**
  - 1.1 - Estágios de Formação das Nuvens
  - 1.2 - Processos de Formação das Nuvens
- 2 – TROVOADAS**
  - 2.1 - Estágios da Trovoada
  - 2.2 - Formação das Trovoadas
  - 2.3 - Quanto ao Número de Células
- 3 – NEVOEIROS**
  - 3.1 - Classificação dos nevoeiros
- 4 – VISIBILIDADE**
  - 4.1 - Referências de Visibilidade

Meteorologia Aeronáutica e Espaço - Prof. Carlos A. Moreira

54

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – NEVOEIROS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

Os nevoeiros, são fenômenos meteorológicos ou hidrometeoros suspensos resultantes da condensação e/ou sublimação do vapor d'água próximo da superfície e que restringem a visibilidade horizontal a menos de 1.000 metros. É fator de risco com relação às operações aéreas, pois pode causar a restrição operacional de um ou mais aeródromos durante várias horas, principalmente nos períodos de outono e inverno no Sudeste e Sul do Brasil.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Pastore

55

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – NEVOEIROS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

Para a formação dos nevoeiros, deve haver:

- alta umidade relativa do ar (próxima de 100%);
- presença de grande quantidade de núcleos higroscópicos;
- ventos relativamente fracos.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Pastore

56

---

---

---

---

---

---

---

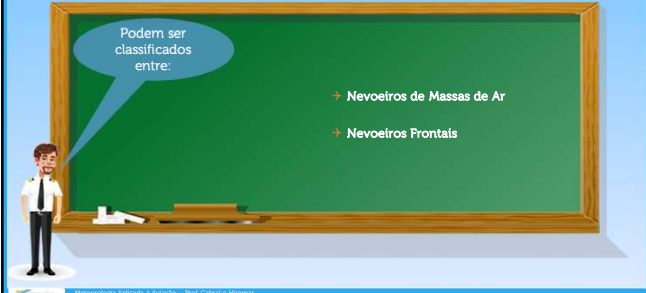
---

**3 – NEVOEIROS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

Podem ser classificados entre:

- Nevoeiros de Massas de Ar
- Nevoeiros Frontais



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Pastore

57

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – NEVOEIROS**  
 METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
 Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

→ **Nevoeiros de Massas de Ar:** Formam-se dentro de uma mesma massa de ar

- ✓ Radiação – devido ao resfriamento da superfície terrestre (principalmente nos períodos de outono e inverno).
- ✓ Advecção – formado pelo resfriamento do ar como resultado de movimentos do ar horizontais.

58

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – NEVOEIROS**  
 METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
 Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

→ **Nevoeiros de Massas de Ar:** Formam-se dentro de uma mesma massa de ar

- ✓ Vapor – condensação do vapor d'água devido ao fluxo de ventos frios sobre uma superfície mais quente (lagos, pântanos).



59

---

---

---

---

---

---

---


---

**3 – NEVOEIROS**  
 METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
 Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

→ **Nevoeiros de Massas de Ar:** Formam-se dentro de uma mesma massa de ar

- ✓ Marítimo – forma-se com o resfriamento de ventos quentes e úmidos ao fluírem sobre correntes marítimas frias de mares e oceanos, provocando a condensação de vapor d'água (mais comum na primavera e verão).



60

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – NEVOEIROS**  
 METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
 Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

→ **Nevoeiros de Massas de Ar:** Formam-se dentro de uma mesma massa de ar

- ✓ Brisa – forma-se devido ao fluxo de ar quente dos oceanos sobre a região costeira mais fria (mais comum no inverno em latitudes tropicais e temperadas).

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

61

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – NEVOEIROS**  
 METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
 Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

→ **Nevoeiros de Massas de Ar:** Formam-se dentro de uma mesma massa de ar

- ✓ Orográfico ou de encosta – formado a barlavento das encostas, quando ventos quentes e úmidos sopram em direção às elevações montanhosas, podendo ocorrer em qualquer época do ano.

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

62

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – NEVOEIROS**  
 METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
 Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

→ **Nevoeiros de Massas de Ar:** Formam-se dentro de uma mesma massa de ar

- ✓ Glacial – forma-se nas latitudes polares, pelo processo de sublimação com temperaturas abaixo de  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

63

---

---

---

---

---

---


---

---

**3 – NEVOEIROS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

- **Nevoeiros Frontais:** Formam-se nas áreas de transição entre duas massas de ar de características diferentes ou frentes.
- ✓ **Pré-Frontal:** associadas às frentes quentes, quando uma massa de ar mais aquecida avança sobre uma massa de ar mais fria.



FRENTE QUENTE

64

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – NEVOEIROS**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

**3.1 - Classificação dos nevoeiros**

- **Nevoeiros Frontais:** Formam-se nas áreas de transição entre duas massas de ar de características diferentes ou frentes.
- ✓ **Pós-Frontal:** forma-se após a passagem de frentes frias, depois da ocorrência de chuvas a atmosfera fica fria e úmida, possibilitando a formação de nevoeiros.



65

---

---

---

---

---

---

---

---

**VIII – NUVENS, NEVOEIRO E VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP

**ROTEIRO**

- 1 – NUVENS**
  - 1.1 - Estágios de Formação das Nuvens
  - 1.2 - Processos de Formação das Nuvens
- 2 – TROVOADAS**
  - 2.1 - Estágios da Trovoada
  - 2.2 - Formação das Trovoadas
  - 2.3 - Quanto ao Número de Células
- 3 – NEVOEIROS**
  - 3.1 - Classificação dos nevoeiros
- 4 – VISIBILIDADE**
  - 4.1 - Referências de Visibilidade

66

---

---

---

---

---


---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

A visibilidade afeta sobremaneira as operações de pouso e decolagem em aeródromos, bem como em rota, estando associada a inúmeros fenômenos meteorológicos.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Scatena

67

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

Como se pode definir visibilidade?

É o **grau de transparência da atmosfera**, sendo considerada como a maior distância que um objeto pode ser visto e identificado sem auxílio óptico.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Scatena

68

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

Elemento	Visibilidade	Umidade Relativa
Nevoeiro	< 1.000 metros	100% ou próxima
Névoa úmida	Entre 1 e 5km	>= 80%
Névoa seca	Entre 0 e 5km	< 80%
Fumaça	Entre 0 e 5km	< 80%
Poeira	Entre 0 e 5km	< 80%
Areia	Entre 0 e 5km	< 80%
Precipitações	Variável; chuvisco com > restrição	Alta (~100%)

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Scatena

69

---

---

---

---

---

---

---

---



4 – VISIBILIDADE  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

Em Meteorologia Aeronáutica existem 5 referências de visibilidade:

- VISIBILIDADE HORIZONTAL
- VISIBILIDADE VERTICAL
- VISIBILIDADE OBLÍQUA
- VISIBILIDADE DE APROXIMAÇÃO
- ALCANCE VISUAL DA PISTA (RVR)

Meteorologia Aeronáutica e Espaço - Prof. Celso S. Steiner

70

---

---

---

---

---

---

---

---

4 – VISIBILIDADE  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

VISIBILIDADE HORIZONTAL: É observada num mesmo plano ao longo de 360° em torno do ponto de observação (pista).

Meteorologia Aeronáutica e Espaço - Prof. Celso S. Steiner

71

---

---

---

---

---

---

---

---

4 – VISIBILIDADE  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP  
Cap. VIII

A VISIBILIDADE HORIZONTAL é estimada através do conhecimento da distância entre pontos de referência e a estação de observação (**carta de visibilidade**).

Meteorologia Aeronáutica e Espaço - Prof. Celso S. Steiner

72

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

Nas informações de **METAR, TAF e SPECI** codifica-se a visibilidade predominante, em metros com 4 algarismos.

Inferior a 800 m	Incrementos de 50 m
De 800 m a 5.000 m	Incrementos de 100 m
De 5.000 m a 9.000 m	Incrementos de 1.000 m
10.000 m ou mais	Incrementos de 9999

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

73

---

---

---

---

---

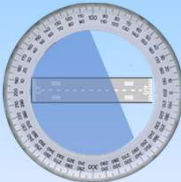
---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

**VISIBILIDADE PREDOMINANTE:** é o maior valor de visibilidade, que cubra, pelo menos, a metade do círculo predominante.



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

74

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

**METAR**

METAR SBME 221900Z 16007KT **5000**-RA BR BKN012 OVC070 25/24 Q1012  
 Visibilidade horizontal de **5.000m**

METAR SBMT 221900Z 16009KT **9999**BKN049 24/18 Q1015  
 Visibilidade horizontal **igual ou maior que 10.000m**

METAR SBCT 221900Z 15006KT **4500**OVC015 19/16 Q1017  
 Visibilidade horizontal de **4.500m**

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. Celso S. Steiner

75

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

VISIBILIDADE MÍNIMA: quando inferior a 1.500m

METAR SBCT 221900Z 05002KT 5000 **0900SE** BCFG 15/15 Q1019

Visibilidade mínima de **900 m** no setor Sudeste

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. César A. Moreira

76

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

VISIBILIDADE MÍNIMA: quando inferior a 50% da visibilidade

SPECI SBCT 041335Z 23002KT 4500 **2000E** -DZ BR OVC003 22/21 Q1016

Visibilidade mínima de **2000 m** no setor Leste

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. César A. Moreira

77

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

VISIBILIDADE VERTICAL: distância máxima que o observador pode ver e identificar um objeto na vertical (nuvens), sendo utilizados os tetômetros para medir pontualmente a base da camada de nuvens.

**TETÔMETRO**



Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. César A. Moreira

78

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 - VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

### METAR

METAR SBMT 311000Z 31004KT 0300 FG **VV002** 15/15 Q1023

Visibilidade vertical de **200 pés**

METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Prof. César A. Romero

---

---

---

---

---

---

---

---

79

**4 - VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

VISIBILIDADE OBLÍQUA: visão do piloto quando em voo em relação a um ponto no terreno.

METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Prof. César A. Romero

---

---

---

---

---

---

---

---

80

**4 - VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

VISIBILIDADE DE APROXIMAÇÃO: distância na qual um piloto, em sua trajetória de planeio de aproximação por instrumento, pode ver os auxílios de pouso no umbral da pista.

METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Prof. César A. Romero

---

---

---

---

---

---

---

---

81

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

ALCANCE VISUAL DA PISTA (*RUNWAY VISUAL RANGE* OU *RVR*): distância máxima, ao longo do eixo da pista, medida por equipamentos eletrônicos (visibilômetro, diafanômetro ou RVR) – informado na mensagem METAR quando a visibilidade horizontal for menor que 1.500 metros.

Metereologia Aplicada à Aviação Prof. Celso de Oliveira

82

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

Será informado em metros, durante os períodos em que a visibilidade ou alcance visual da pista for **menos de 2.000m**.

Será codificada no **METAR/SPECI**, precedida pela letra **R**, caso necessário, pelo número da pista.

Para o caso de pistas em paralelo o número será seguido pela letra **L**, esquerda e **R** para direita e **C** quando a pista for central.

Metereologia Aplicada à Aviação Prof. Celso de Oliveira

83

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

SPECI SBSP: 200915Z 12004KT 0350 **R35R/0300** **R17L/0400** FG OVC008 10/10 Q1020

**RVR na pista 35 de 300 m**      **RVR na pista 17 de 400 m**

84

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 - VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII



Se os valores de **RVR**, nos 10 minutos imediatamente precedentes à observação, mostrarem um tendência ascendente ou decrescente, deverá ser indicado **U** (**UPPER** pra valores crescente e **D** (**DOWN**) para valores decrescente.

Se não forem observadas tendências significativas, deverá ser indicado pela letra **N**.

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. César A. Moreira

85

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 - VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

**R32/0900U** — RVR na pista 32 de 900 m **aumentando**

**R17/0400D** — RVR na pista 17 de 400 m **diminuindo**

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. César A. Moreira

86

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 - VISIBILIDADE**  
METEOROLOGIA AERONÁUTICA - PP Cap. VIII

Quando o RVR for **superior ao valor máximo** que pode ser indicado pelo sistema, o valor será precedido pela letra **P**, quando **inferior ao mínimo** que pode ser determinado pelo sistema o valor precedido será pela letra **M**.

**R19/P2000** — RVR na pista 19 maior que 2.000 m

**R17/M0050** — RVR na pista 17 menor que 50 m

Meteorologia Aplicada à Aviação - Prof. César A. Moreira

87

---

---

---

---

---

---

---

---