

# Piloto Privado

# Meteorologia Aeronáutica

Instrutora  
**Karen Fagundes Kaefer**



# INTRODUÇÃO A METEOROLOGIA

Ciência que estuda os fenômenos que ocorrem na atmosfera.

Existem basicamente dois tipos de Meteorologia:

- **Meteorologia Pura:** Estudo da meteorologia dirigido para o campo da pesquisa.
- **Meteorologia Aplicada:** É o emprego prático da meteorologia.

Exemplos: Aeronáutica, Marítima, Agrícola, Industrial, Espacial, etc.

## METEOROLOGIA AERONÁUTICA

É o ramo da meteorologia aplicada que trata dos fenômenos atmosféricos tendo em vista a segurança e a economia das atividades aéreas.

Este tipo de serviço está estruturado para fornecer informações meteorológicas se dividindo em observação, divulgação, coleta, análise e exposição.

**a) Observação** – é a verificação visual e instrumental dos elementos que representam as condições meteorológicas num dado momento e num dado local, podendo ser realizada pela

**b) Divulgação** – é a transmissão dos dados observados para que outros locais tomem

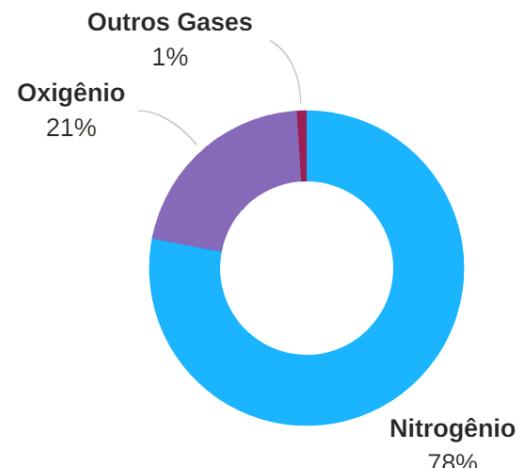
**c) Coleta** - é a recepção dos dados de uma determinada região para um conhecimento mais amplo das condições meteorológicas.

**d) Análise** – é o estudo e a interpretação das observações coletadas tendo em vista o apoio aeronáutico a ser fornecido sob a forma de previsão do tempo. (WAFC, CNMA, CMA, CMV, CMM).

**e) Exposição** – dos dados observados ou previstos para consulta dos usuários. (AIS, telefone e internet. (DECEA).

## ATMOSFERA

O ar que compõe a Atmosfera da Terra é composto pelos seguintes gases:



O vapor de água, elemento mais importante para a meteorologia, não faz parte da composição do ar atmosférico, usando-o apenas para transporte, variando de 0 a 4%.

Do ponto de vista meteorológico o ar classifica-se em:

- |                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| <b>Seco:</b>     | apresenta 0% de vapor de água |
| <b>Úmido:</b>    | de 0 a 4% de vapor de água    |
| <b>Saturado:</b> | 4% de vapor de água           |

SECO	SATURADO
<b>Nitrogênio</b>	<b>78%</b>
<b>Oxigênio</b>	<b>20%</b>
<b>Outros</b>	<b>1%</b>
<b>Vapor de Água</b>	<b>4%</b>
<b>Nitrogênio</b>	<b>75%</b>
<b>Oxigênio</b>	<b>20%</b>
<b>Outros</b>	<b>1%</b>
<b>Vapor de Água</b>	<b>4%</b>

A quantidade de energia solar que atinge o limite superior da atmosfera apresenta um valor quase constante de 1,94cal/cm /min, que é a constante solar.

**INSOLAÇÃO** é a quantidade de energia solar que atinge a superfície terrestre, após sofrer os efeitos da filtragem seletiva.

A filtragem seletiva que a atmosfera exerce sobre a radiação solar processa-se através da absorção, difusão e reflexão.

## ABSORÇÃO

Ocorre na ionosfera.

Os raios gama, raios X e raios ultravioletas penetrantes são absorvidos na ionosfera.



## DIFUSÃO

Quando a luz passa através de um meio cujas partículas tenham diâmetro menor que o comprimento de onda da própria luz, uma parte dela é espalhada ou difundida em todas as direções.

A difusão é efetiva para as ondas de menor comprimento e a luz de maior difusão na atmosfera é a de cor azul, dando essa coloração ao céu.

## REFLEXÃO

Uma boa parte da radiação solar de natureza luminosa é refletida de volta para o espaço, principalmente pelas nuvens e pela superfície da terra. Com vistas ao efeito de reflexão, chama-se ALBEDO.

É a razão entre a quantidade de radiação refletida pela superfície da Terra e a radiação proveniente do Sol.

- Altas taxas de albedo: areia, neve e topo de nuvens.
- Baixas taxas de albedo: florestas e terra fresca.

## CAMADAS DA ATMOSFERA

### TROPOSFERA

É a primeira camada em contato com a superfície terrestre que é onde nos vivemos.

Sua altura atinge:

De 7 a 9 km de altura nos pólos  
De 13 a 15km de altura nas latitudes temperadas.  
De 17 a 19 km na região equatorial.

Na troposfera ocorre a totalidade dos fenômenos meteorológicos devido estar em contato com a terra.

#### Características existentes:

- Alta porcentagem de vapor de água;
- Presença de núcleos de condensação;  
(também conhecidos como núcleos higroscópicos)
- Aquecimento e resfriamento por radiação.

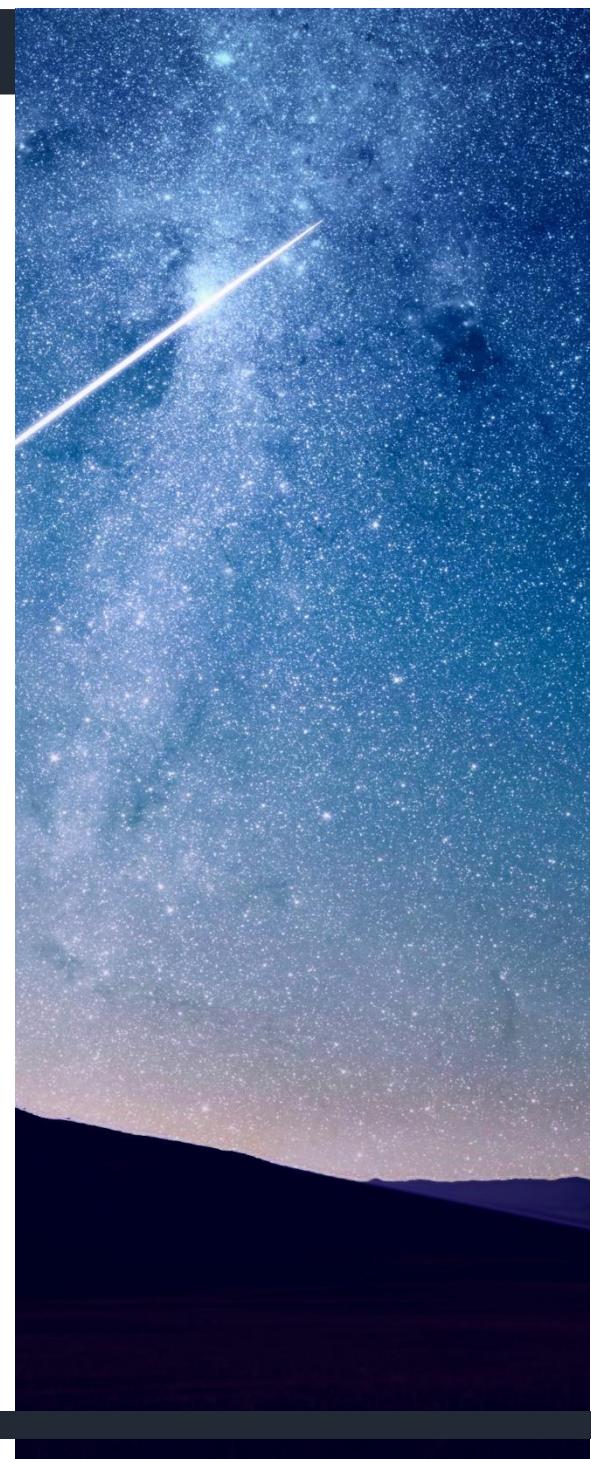
A característica principal da troposfera é a variação vertical da temperatura, também chamado “gradiente térmico normal”.

0,65 graus celsius para cada 100 metros  
2 graus celsius para cada 1000 pés  
3,6 graus fahrenheit para cada 1000 pés

Nos limites superiores da Troposfera está localizada a corrente de jato (jet stream).

- Jet Stream é fluxo de ventos que ocorre em altitude, (semelhante as correntes marítimas) onde o vento é muito forte, mínimo de 60kt no núcleo na JS.

No núcleo -> Ar linear  
Na Periferia -> Muita turbulência





## TROPOPAUSA

A camada de transição que separa o topo da troposfera da camada seguinte que é a estratosfera. Possui de 3 a 5km de espessura. É mais alta no Equador e mais baixa nos polos. O gradiente térmico é ISOTÉRMICO = Não há mudança de temperatura. A temperatura é constante média de -56.5 graus celsius.

## ESTRATOSFERA

Camada seguinte a tropopausa até cerca de 70 km acima da superfície terrestre.

Apresenta 3 gradientes térmicos.

- Isotérmico: a temperatura permanece a mesma
- Negativo: a temperatura aumenta com a altitude
- Normal ou positivo: a temperatura decresce com a altitude.

Na estratosfera encontra-se a Camada de Ozônio. Nela são filtrados os raios ultravioletas perigosos a nossa vida e nos protege.

## IONOSFERA

Camada eletrizada ótima condutora de eletricidade devido a presença de íons eletroficados. A ionização da camada é consequência da absorção dos raios X raios gama e raios ultravioletas penetrante do sol.

Sua altura atinge de 400 a 500 km de altitude. Na ionosfera sua ionização é maior durante o dia em função do efeito da radiação solar. Na ionosfera se propagam as ondas de rádio. Na ionosfera tem início a filtragem seletiva da radiação solar.

## EXOSFERA

Está a aproximadamente 1000 km de altitude. É a camada que confunde gradativamente com o espaço interplanetário.

Não exerce efeito direto de filtragem seletiva sobre a radiação solar.

## ATMOSFERA PADRÃO

Os parâmetros da atmosfera real oscilam muito durante o dia (pressão, temperatura e densidade) e suas variações nem sempre se comportam da mesma maneira. Isso tornaria impossível realizar cálculos de performance.

Para eliminar esse problema, criou-se uma atmosfera padrão pela OACI chamada de "Atmosfera ISA". Nessa atmosfera os comportamentos e parâmetros são pré-definidos de acordo com vários estudos do comportamento da atmosfera real.

## CARACTERÍSTICAS DA ISA

O ar é considerado seco, ou seja, ausência de vapor de água e sem impurezas.

Atua como um gás perfeito.

### Composição:

78% nitrogênio  
21% oxigênio  
0, 93% argônio  
0,7% elementos restantes

### Densidade ao NMM:

1,2250kg/m<sup>3</sup>

### Pressão padrão:

1013.2 hpa  
29,92 pol/hg  
760 mmhg

### Temperatura:

15°C AMSL e -2°C a cada 1000 pés  
- 0,65C/100metros  
- 2 graus C/1000pés  
- 3,6F/1000FT

