



Meteorologia Básica I

As Escalas da Atmosfera

Prof. Reinaldo Haas
Universidade Federal de Santa
Catarina - UFSC

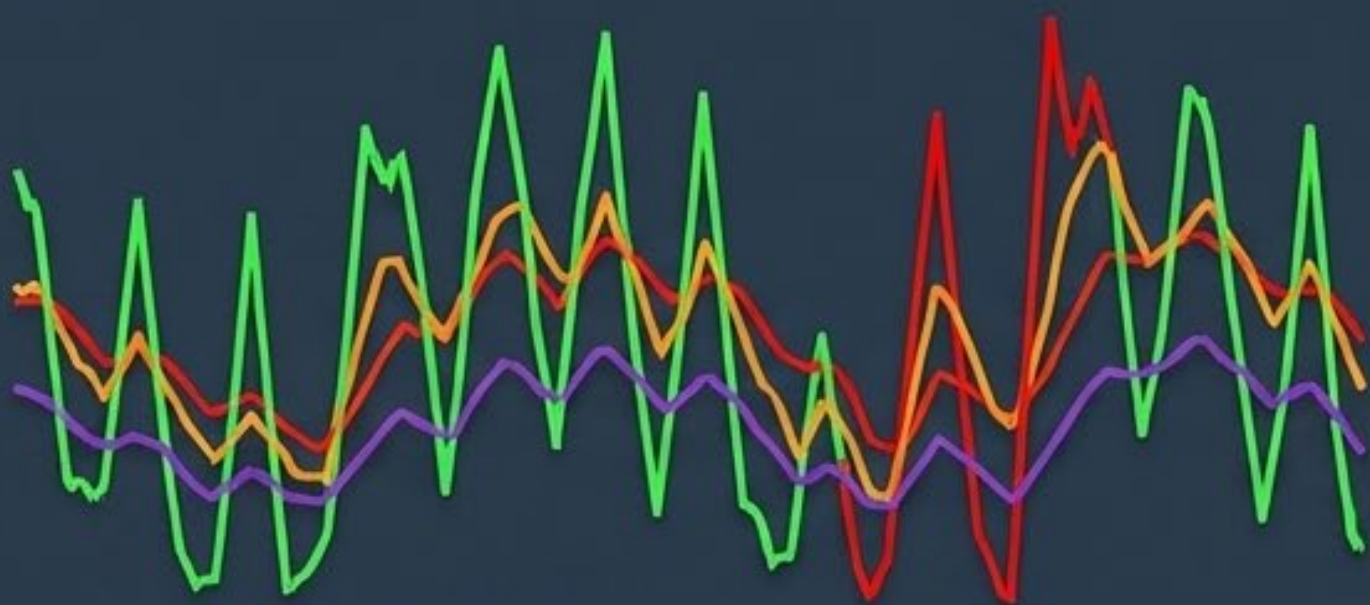


A Engenharia da Atmosfera: Escalas, Tempo e Clima

Uma exploração visual da dinâmica atmosférica, desde turbilhões locais até padrões climáticos globais.



Tempo (O Estado Imediato)



Condições da atmosfera em um momento e local particulares. Está sempre mudando.

Roboto Mono: Escala: Minutos a Semanas

Clima (O Padrão Histórico)



A acumulação de eventos diários e sazonais ao longo do tempo; a 'média' do tempo.


Roboto Mono: Escala: Anos a Milênios

A atmosfera muda em minutos; a superfície terrestre leva milhões de anos.




Temperatura do ar:
Grau de aquecimento/
resfriamento.

Roboto Mono: Escala: Temperatura




Visibilidade:
Distância máxima de
visão desimpedida.

Roboto Mono: Escala: desimpedida




Pressão do ar:
A força exercida sobre
uma área.

Roboto Mono: Escala: Barometer




Ventos:
O ar em movimento.

Roboto Mono: Escala: Minutos a Semanas




Umidade:
Quantidade de vapor
d'água.

Roboto Mono: Escala: Anos a Milênios



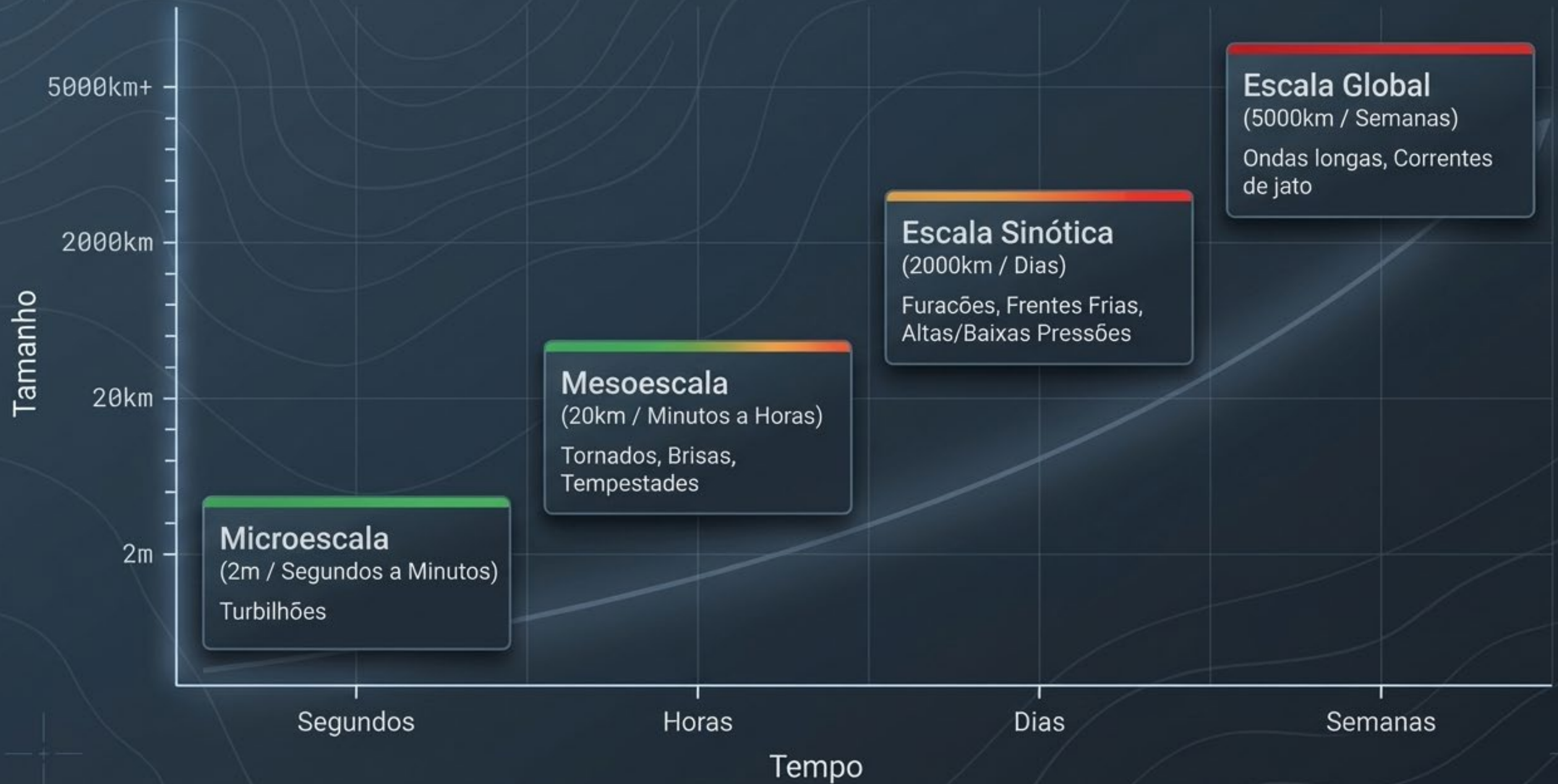
Precipitação:
Água líquida ou sólida
que chega ao solo.

Roboto Mono: Escala: Riguonos



Nuvens:
Massa visível de
gotículas/gelo em suspensão.

Roboto Mono: Escala: Anos a Milênios



Domínio da Microescala (0 - 2m)



Case 1: Emissão Pontual

Fumaça de chaminé. Dura alguns minutos, afetando apenas os metros imediatamente ao redor da fonte.

Escala: Metros, Minutos



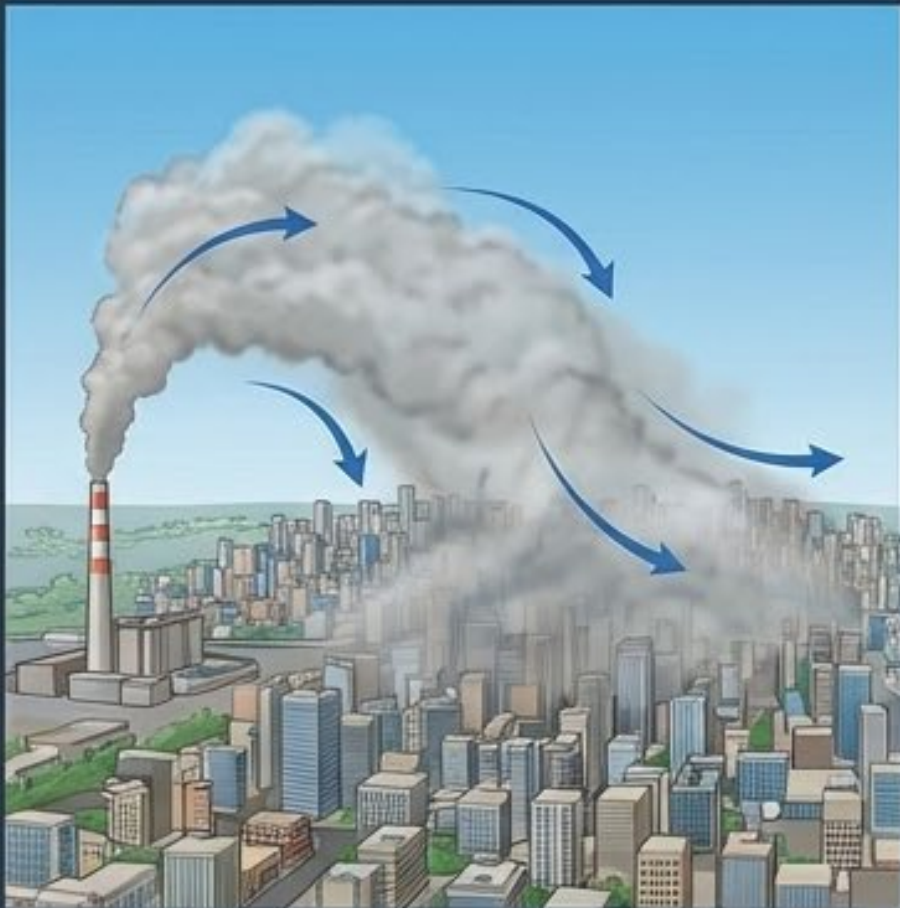
Case 2: Obstáculos Urbanos

O fluxo dos ventos é drasticamente alterado pela presença de obstáculos arquitetônicos, gerando turbilhões (eddies) que vivem por segundos.

Escala: Metros, Segundos



Domínio da Mesoescala (2km - 200km)



Dispersão Urbana

Fumaça se propagando por uma cidade inteira, podendo recircular horas depois.



Complexos Convectivos

Nuvens eletrificadas e tempestades severas (ex: Florianópolis, 2012).



Tornados

Eventos altamente destrutivos, porém restritos a poucos quilômetros de diâmetro (ex: Tubarão/SC, 2008).

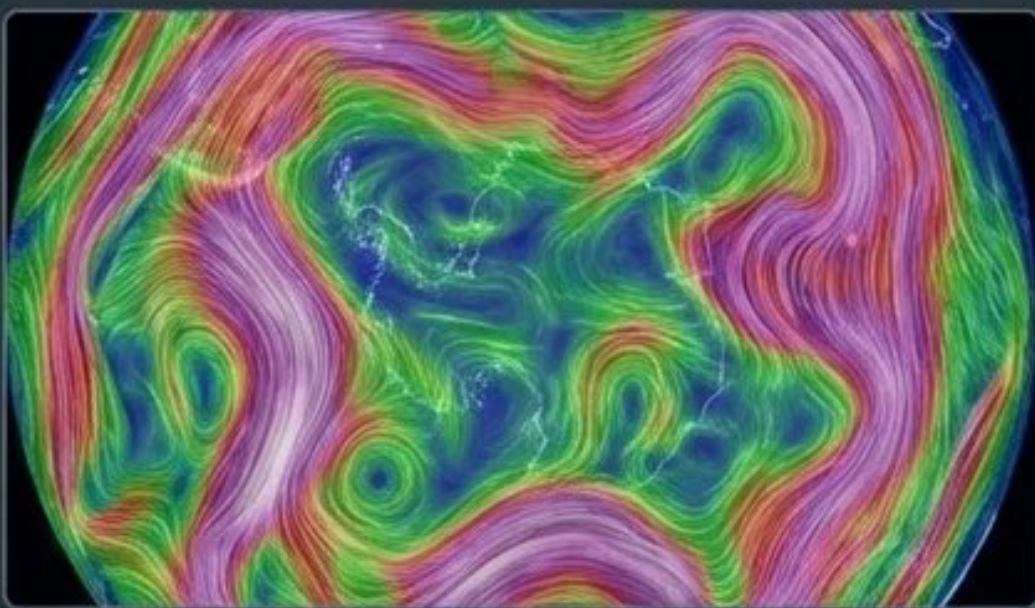
Domínio Sinótico e Planetário (2000km - 5000km+)



Escala Sinótica

Dimensões de 2000-3000 km. Tempo de vida de 5 a 10 dias. Engloba frentes frias, ciclones e grandes furacões (ex: Catarina, Isabel).

Roboto: Roboto Mono



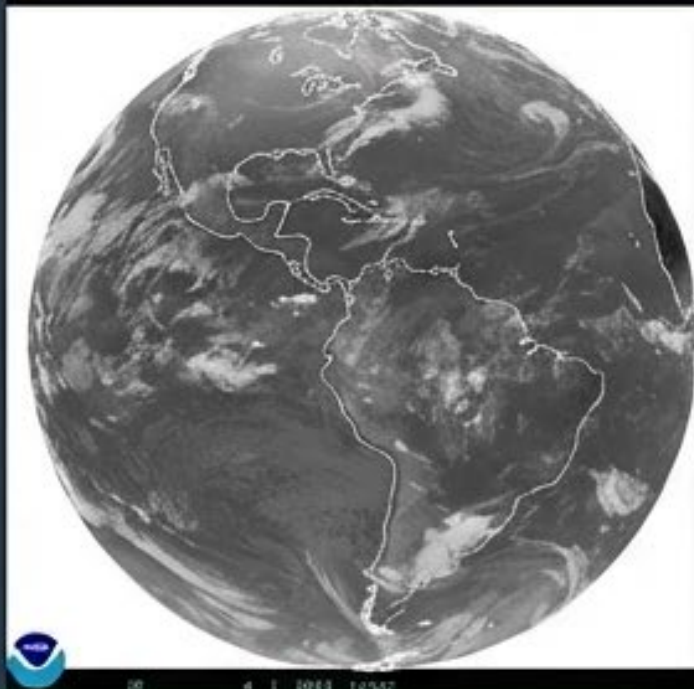
Escala Planetária

Padrões de movimentação global. Correntes de jato e ondas planetárias que ditam o ritmo climático de continentes inteiros.

Roboto: Roboto Mono

A Rede de Observação: Órbitas de Satélites

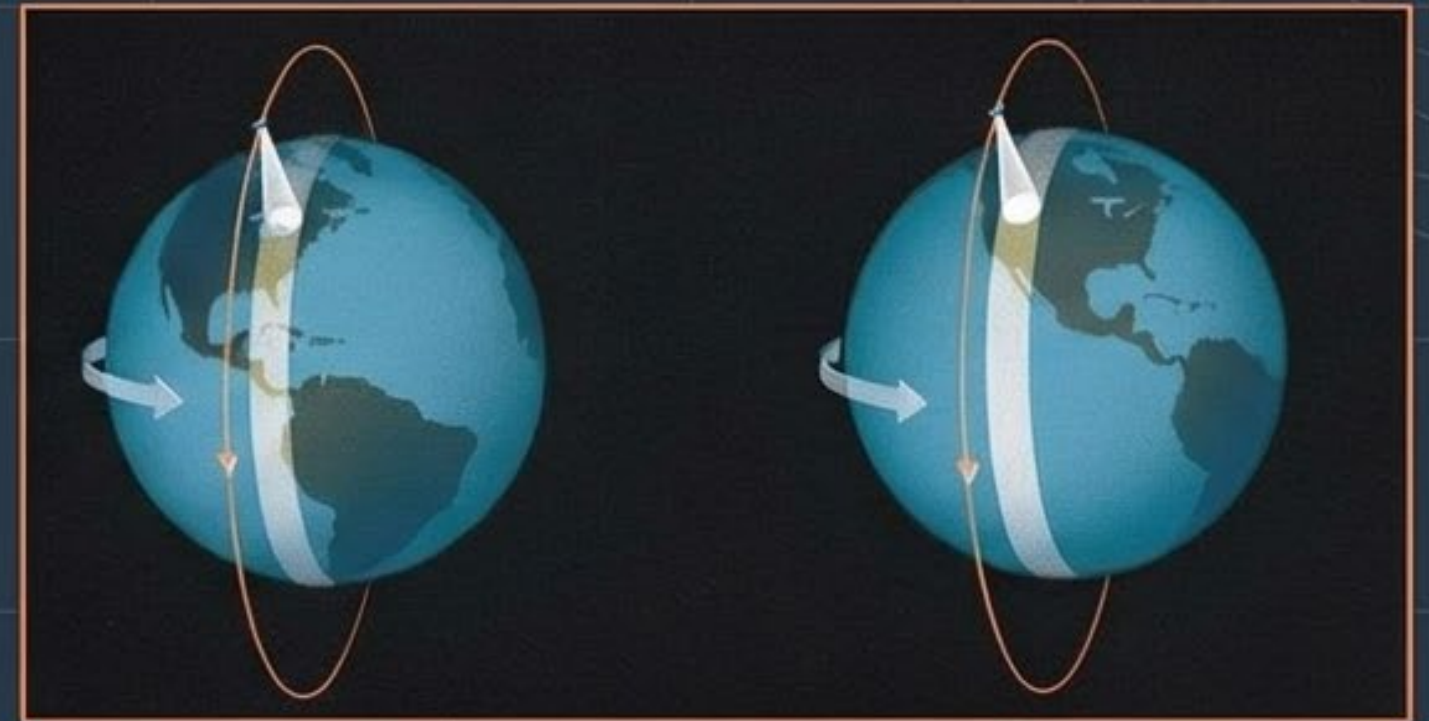
Satélites Geoestacionários



Altitude: ~36.000 km | Cobertura: Fixa (mesma longitude).

Visão contínua de um hemisfério para monitoramento em tempo real (ex: GOES).

Satélites de Órbita Polar



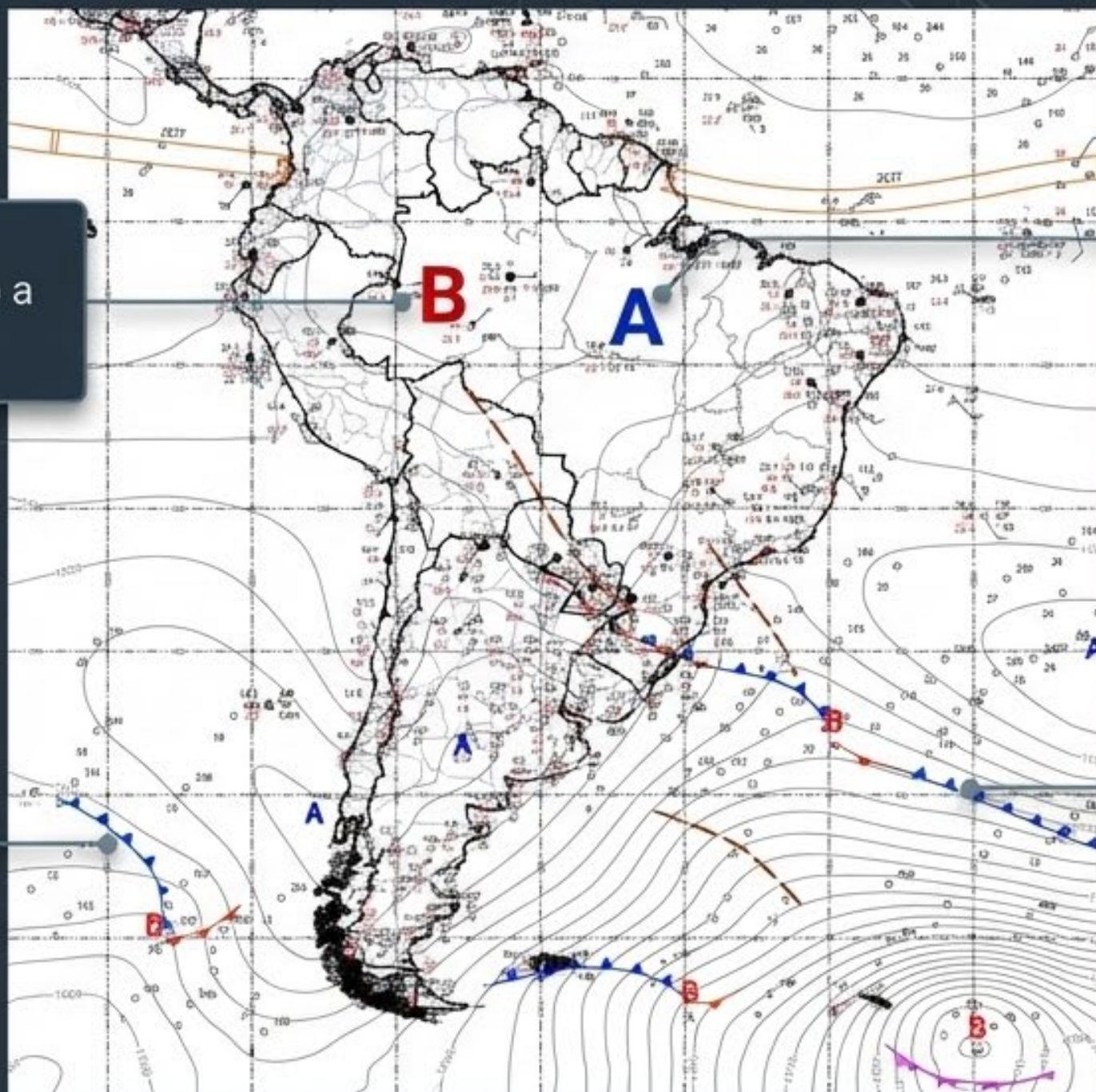
Altitude: ~850 km | Cobertura: Faixas dinâmicas.

Imagens de alta resolução e detalhamento. Cobrem uma região diferente a cada passagem (ex: Aqua, Terra).

Decodificando a Carta Sinótica

Centro de Baixa Pressão
Frequentemente associado a tempo instável e tempestades.

Frente Fria
A borda de ataque de uma massa de ar frio deslocando o ar quente.



Centro de Alta Pressão
Geralmente indica ar seco e tempo limpo.

Vetos de superfície
mostrando direção e intensidade.

A Mecânica de um Ciclone (Hemisfério Sul)

Step 1: O Encontro

Ar frio e ar quente se encontram, gerando uma área de Baixa Pressão (B).



Step 2: A Rotação

O sistema começa a girar no sentido horário. A frente fria avança mais rápido que a quente.



Step 4: A Oclusão

O ar quente é forçado totalmente para cima. A tempestade atinge seu pico e logo se dissipa.



Step 3: O Estrangulamento

A frente fria 'alcança' a frente quente em direção ao centro do sistema.



A Expressão do Clima: Fenômenos de Alto Impacto



Furacão Catarina (2004)

O primeiro furacão registrado no Atlântico Sul.



Enchentes Severas

Ocorrem quando sistemas sinóticos bloqueiam frentes de precipitação prolongada.



Tempestades de Gelo

Colapso de infraestrutura devido ao acúmulo extremo de gelo (chuva congelante).

As Consequências Práticas do Clima

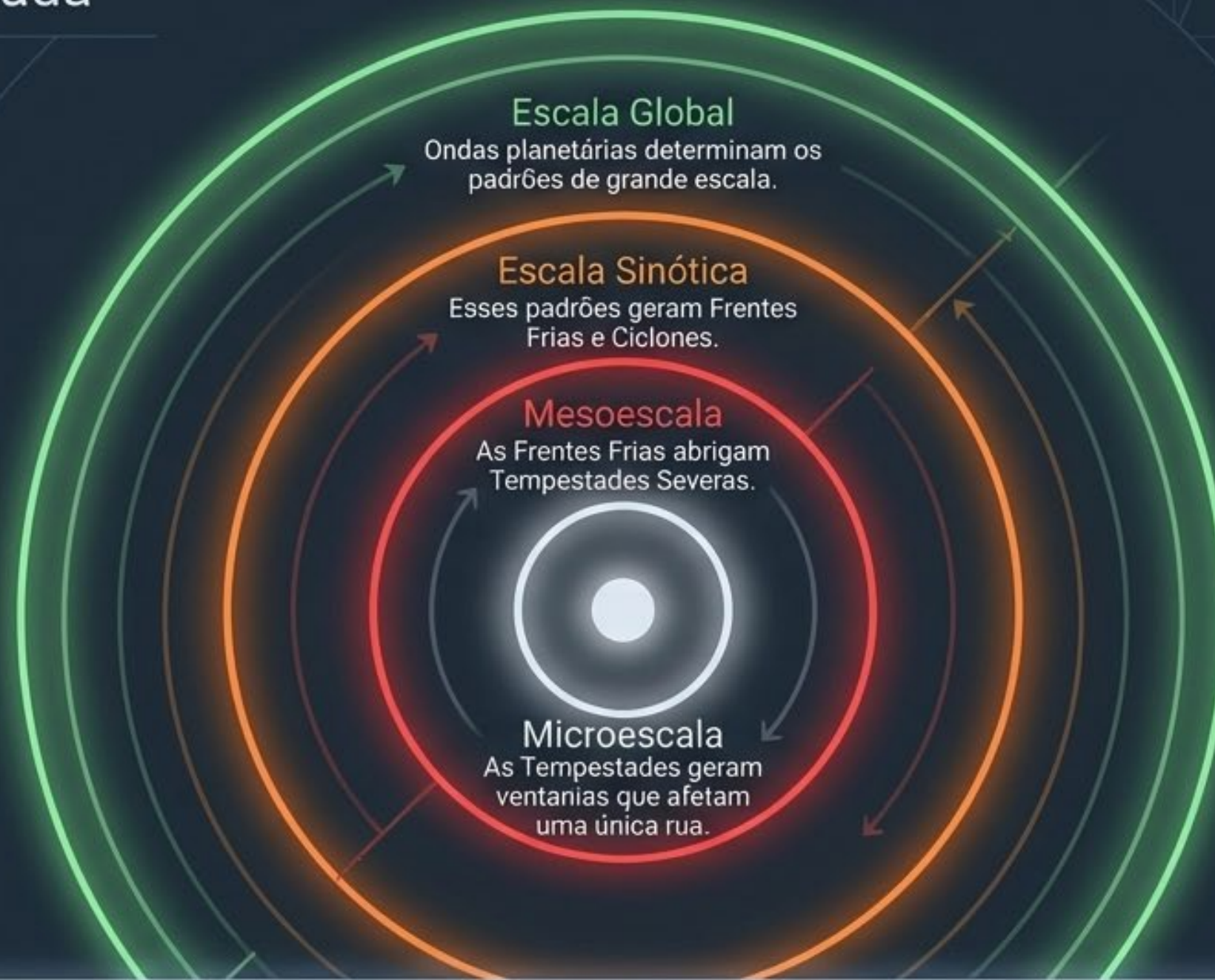
Desvios Climáticos

(Invernos/verões anômalos,
primaveras atipicamente secas)



Nota de Contexto: Clima não é apenas o que vestimos, é o suporte da nossa infraestrutura vital.

A Dinâmica Interconectada



O planeta é uma máquina dinâmica. O relevo da Terra leva milhões de anos para se alterar, mas o estado da atmosfera muda em questão de minutos. O domínio da meteorologia é compreender como o gigante invisível dita o nosso dia a dia.