

Aula 1 – Introdução geral, conceitos e definições

Prof. Fábio Marin

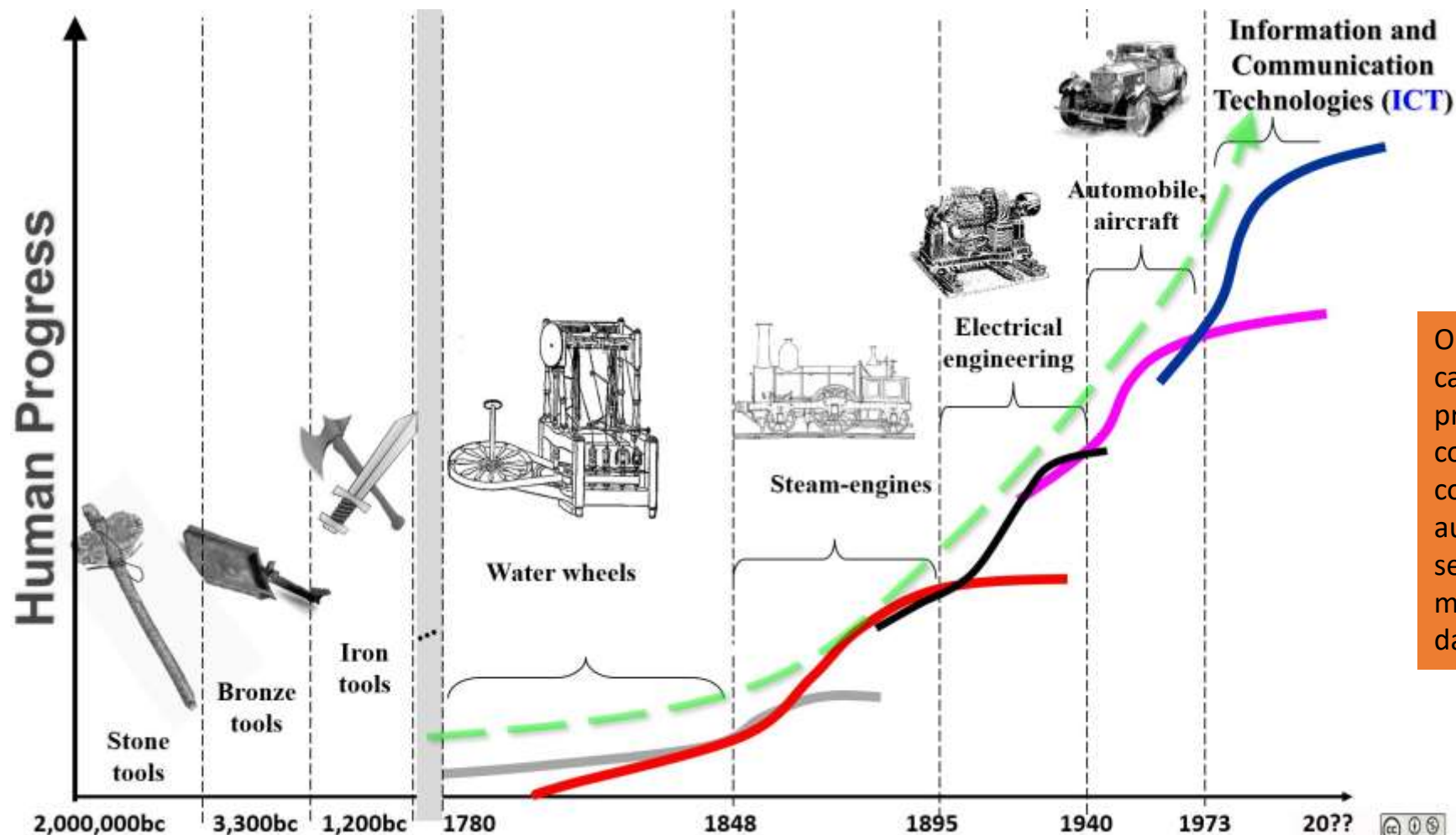
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
Departamento de Engenharia de Biosistemas
LEB 306 – Meteorologia Agrícola



Evolução da Agricultura X Tecnologia

- 200.000 anos atrás – Seres humanos na Terra
- 10.000 anos: Nomades -> Sedentários (1ª. Revolução)
- 200 anos: Mecanização + monocultivos + energia (2ª. Revolução industrial)
- 60 anos: química (planta+ solo), genética, sistemas de produção (3ª. Revolução industrial)

Quarta Revolução Agrícola: Agricultura Digital?



O barateamento da capacidade de processamento dos computadores associado com a necessidade de aumentar a produtividade sem elevar custos abriu margem para a digitalização da agricultura.

Agricultura Digital

Leia matéria completa em:

<http://www.economist.com/news/business/21602757-managers-most-traditional-industries-distrust-promising-new-technology-digital>

The Economist | World politics | Business & finance | Economics | Science & technology | Culture

Schumpeter

Digital disruption on the farm

Managers in the most traditional of industries distrust a promising new technology

May 24th 2014 | From the print edition | *Timekeeper* |  Like 830 |  Tweet



Brett Ryder

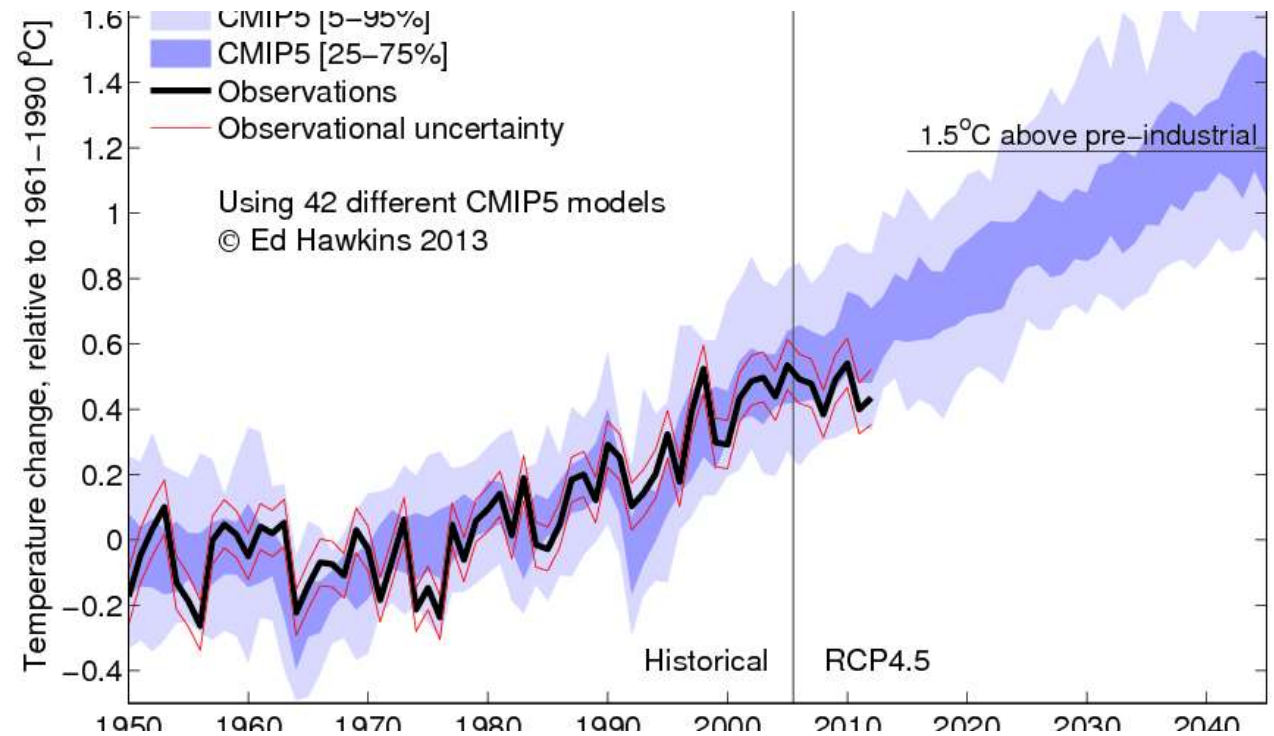
INNOVATION is a word that brings to mind small, nimble startups doing clever things with cutting-edge technology. But it is also vital in large, long-established industries—and they do not come much larger or older than agriculture. Farmers can be among the most hidebound of managers, so it is no surprise that they are nervous about a new idea called prescriptive planting, which is set to disrupt their business. In essence, it is a system that tells them with great precision which seeds to plant and how to cultivate them in each patch of land. It could be the biggest change to agriculture in rich countries since genetically modified crops. And it is proving nearly as controversial, since it raises profound questions about who owns the information on which the service is based. It also plunges stick-in-the-mud farmers into an unfamiliar world of “big data” and privacy battles.

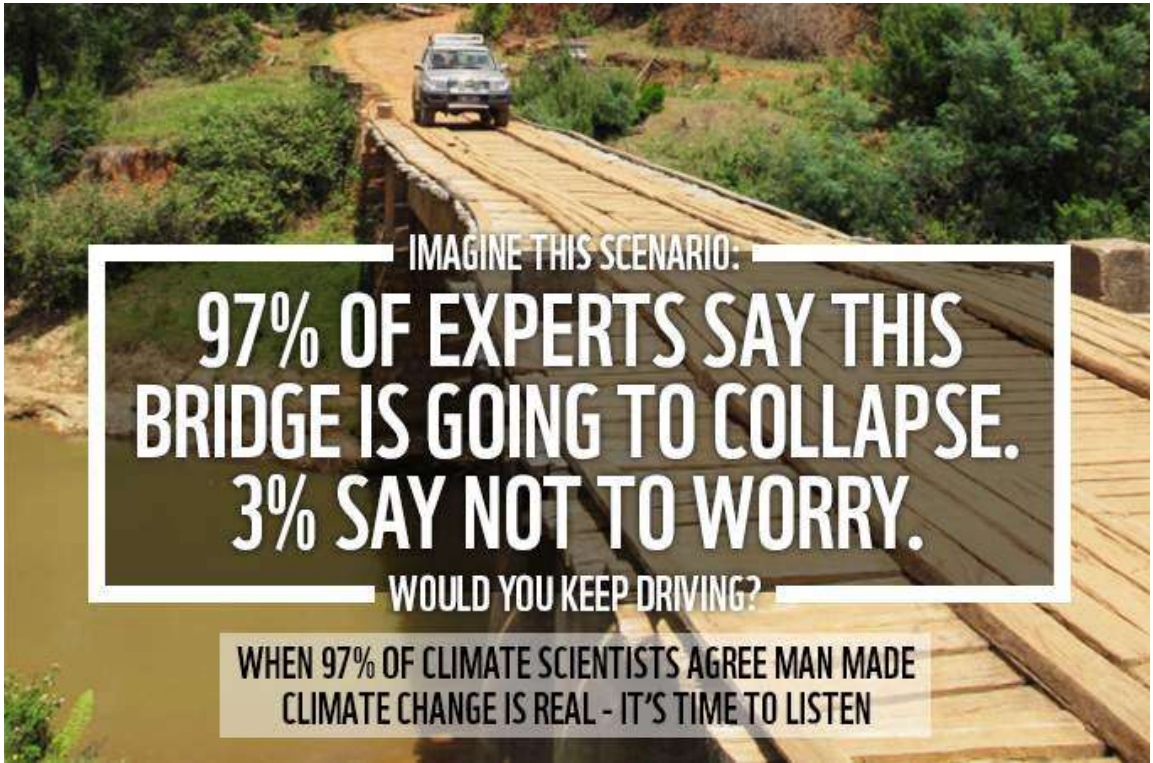
Mudanças projetadas para 2050

- (FAO) população mundial crescerá 34%;
- (FAO) demanda por proteínas por carnes aumenta em 73% e derivados de leite em 58%;
- (FAO) a limitação de terras aráveis disponíveis para expansão da área agrícola mundial (+5%);
- A pressão ambiental (consumidores) devem forçar mudanças nos padrões de produção

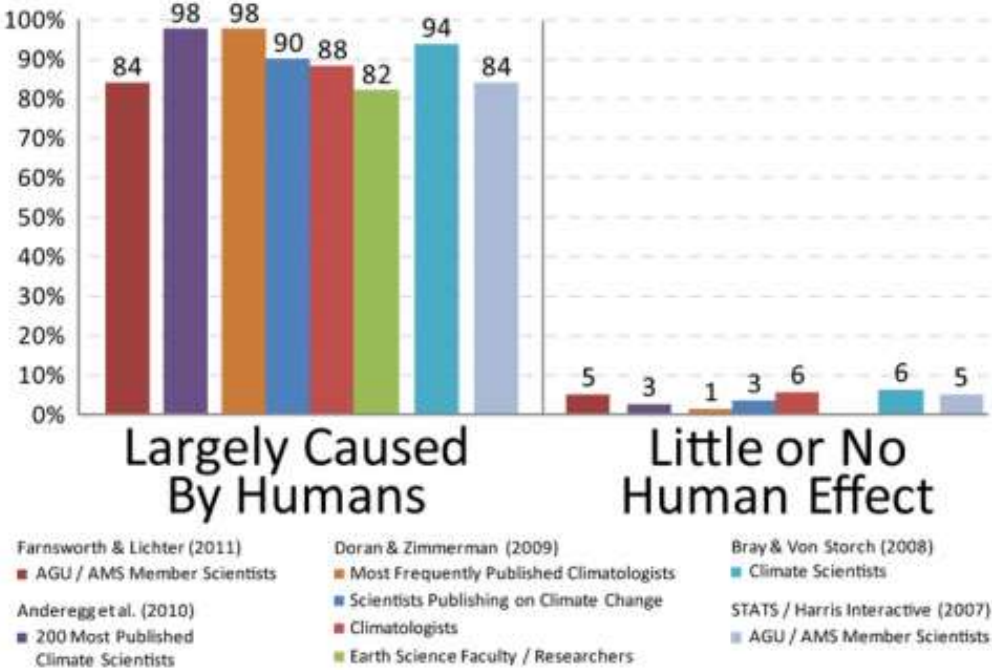
O que resulta dessa matriz é a necessidade de aumentar a produtividade nas áreas atualmente disponíveis para agricultura. O termo que defini esse é processo é ***Intensificação Agrícola Sustentável***

Mudanças Climáticas

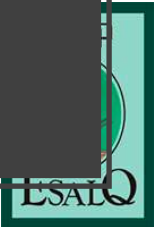




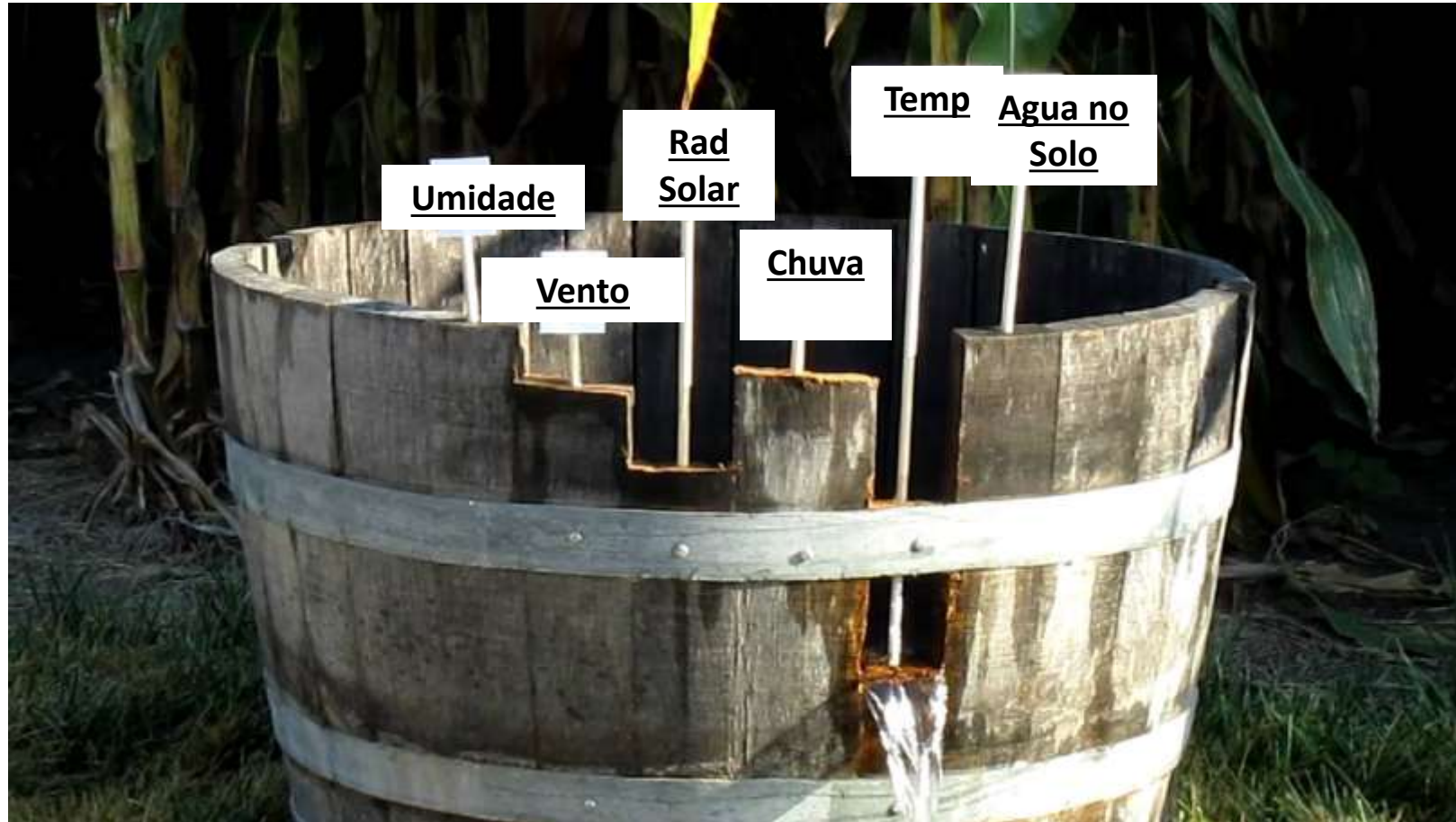
Opinions of Climate and Earth Scientists on Global Warming



Mudanças Climáticas



O clima é o fator de produção faltante na Revolução Verde!



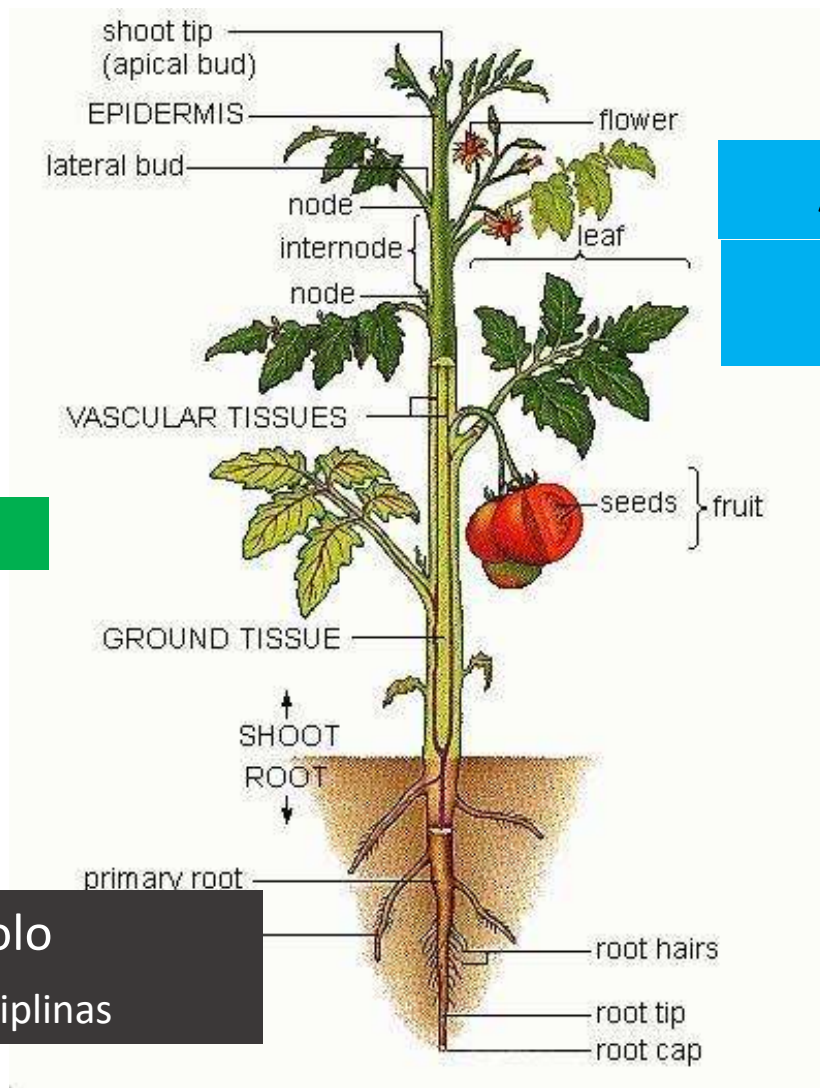
<https://www.linkedin.com/pulse/clima-o-fator-faltante-da-revolu%C3%A7%C3%A3o-verde-fabio-marin/>

LEB 306 – Meteorologia Agrícola – Prof. Fabio Marin

Engenharia Agrônômica na ESALQ

Planta

8 disciplinas em Plantas



Atmosfera

1 disciplina
LEB306

Solo

7 disciplinas

Optativas

LEB410 – Mudanças Climáticas e Agricultura

CEN0257 – Modelagem de Sistemas Agrícolas

LEB0630 – Agrometeorologia Aplicada

LEB 306 – Meteorologia Agrícola – Prof. Fabio Marin

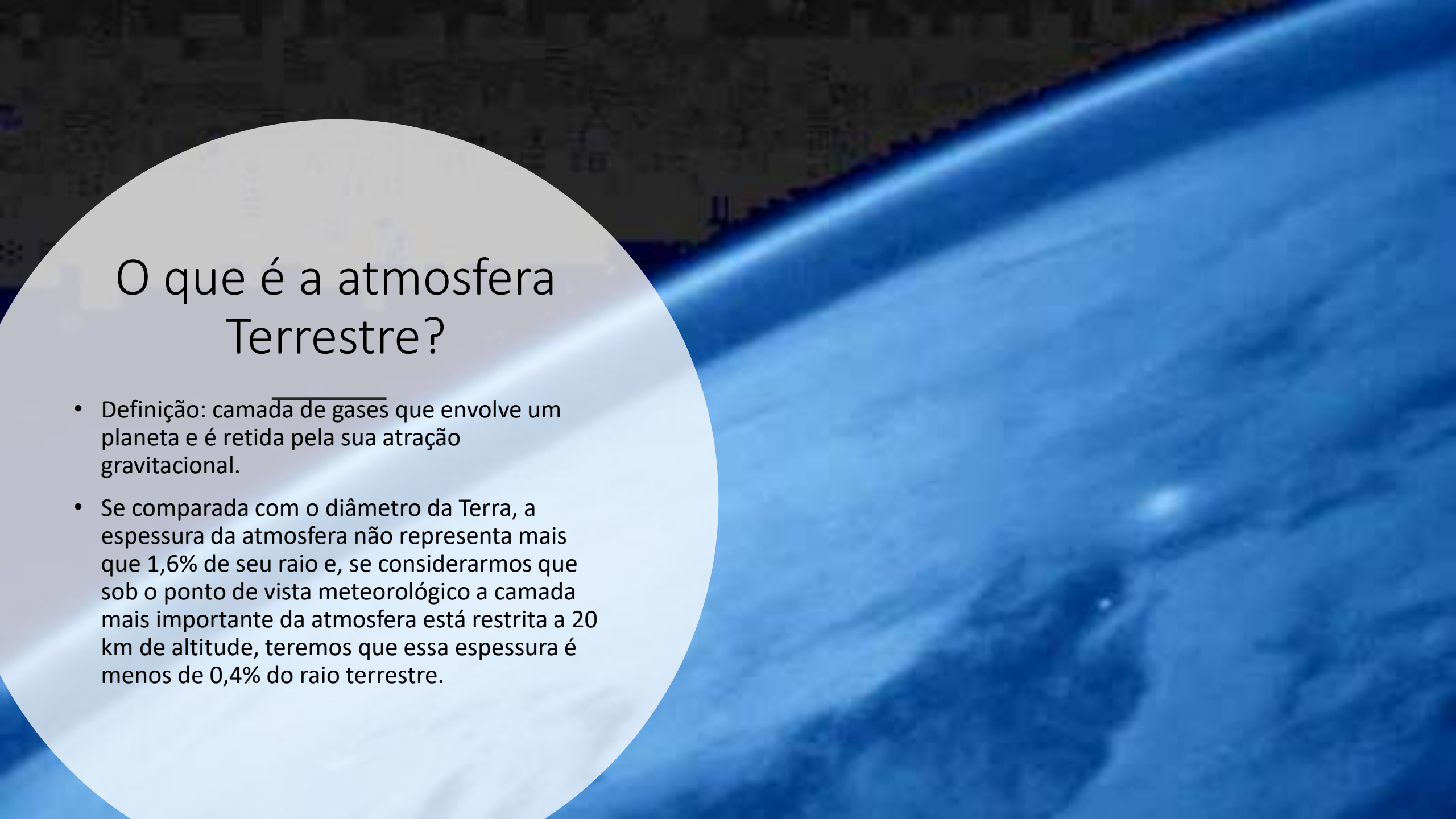


O clima é o fator de produção faltante na Revolução Verde!



A meteorologia aplicada a agricultura vem ganhando atenção cada vez maior graças ao entendimento do setor produtivo sobre a importância do clima e a capacidade de análise rápida e relativamente barata sobre a influência do clima sobre a produtividade agrícola.





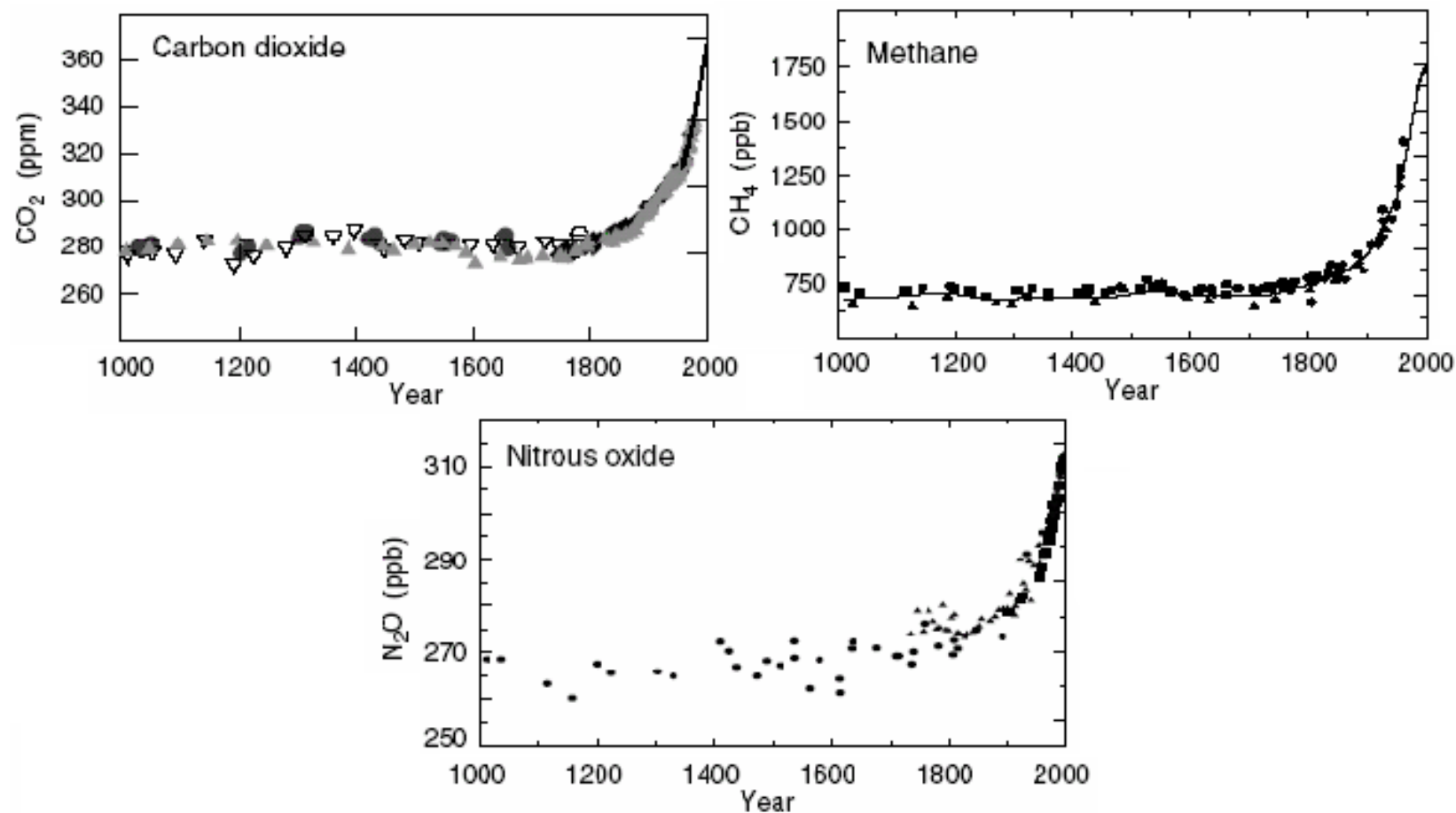
O que é a atmosfera Terrestre?

- Definição: camada de gases que envolve um planeta e é retida pela sua atração gravitacional.
- Se comparada com o diâmetro da Terra, a espessura da atmosfera não representa mais que 1,6% de seu raio e, se considerarmos que sob o ponto de vista meteorológico a camada mais importante da atmosfera está restrita a 20 km de altitude, teremos que essa espessura é menos de 0,4% do raio terrestre.



Constituinte	Fração Molar com base em Volume	Massa Molecular
Nitrogênio (N)	78%	28,013
Oxigênio (O ₂)	21%	31,999
Argônio (Ar)	0,9%	39,948
Dióxido de Carbono (CO ₂)	0,03%	44,010
Neônio (Ne)	0,0018%	20,183
Hélio (He)	0,00052%	4,003

Alteração na Composição – Mudanças Climáticas





Definições: Agrometeorologia

- A meteorologia é a ciência que estuda os fenômenos da atmosfera;
- A origem da palavra meteorologia é “meteoro” que significa aquilo que está suspenso no ar;
- A Meteorologia Agrícola, também conhecida como Agrometeorologia, é o ramo da Meteorologia que estuda a influência das condições meteorológicas nas atividades agropecuárias;
- Agricultura é o conjunto de técnicas utilizadas para cultivar plantas com o objetivo de obter alimentos, fibras, energia, matéria-prima (do inglês 4F's: fiber, food, feedstock, fuel).

Qual a Diferença entre Clima e Tempo??

Denomina-se *tempo* à descrição instantânea, enquanto que a descrição média é denominada de *clima*.



Tempo é o estado da atmosfera num local e instante, sendo caracterizado pelas condições de temperatura, pressão, concentração de vapor, velocidade e direção do vento, precipitação;



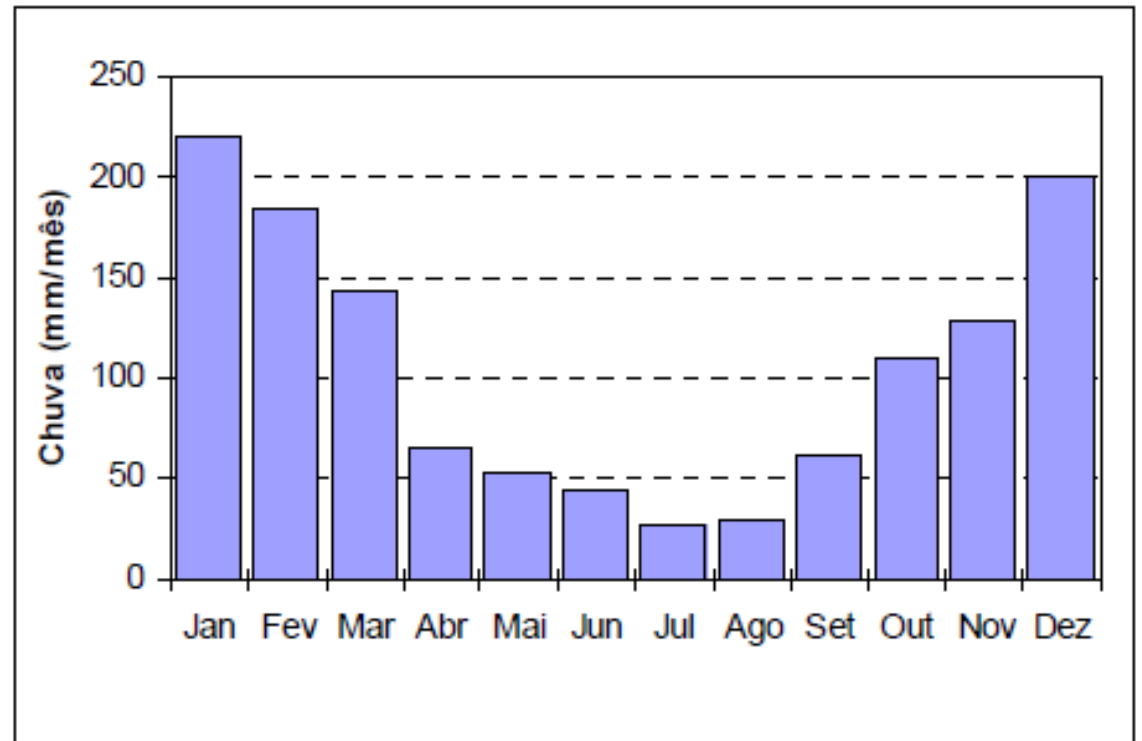
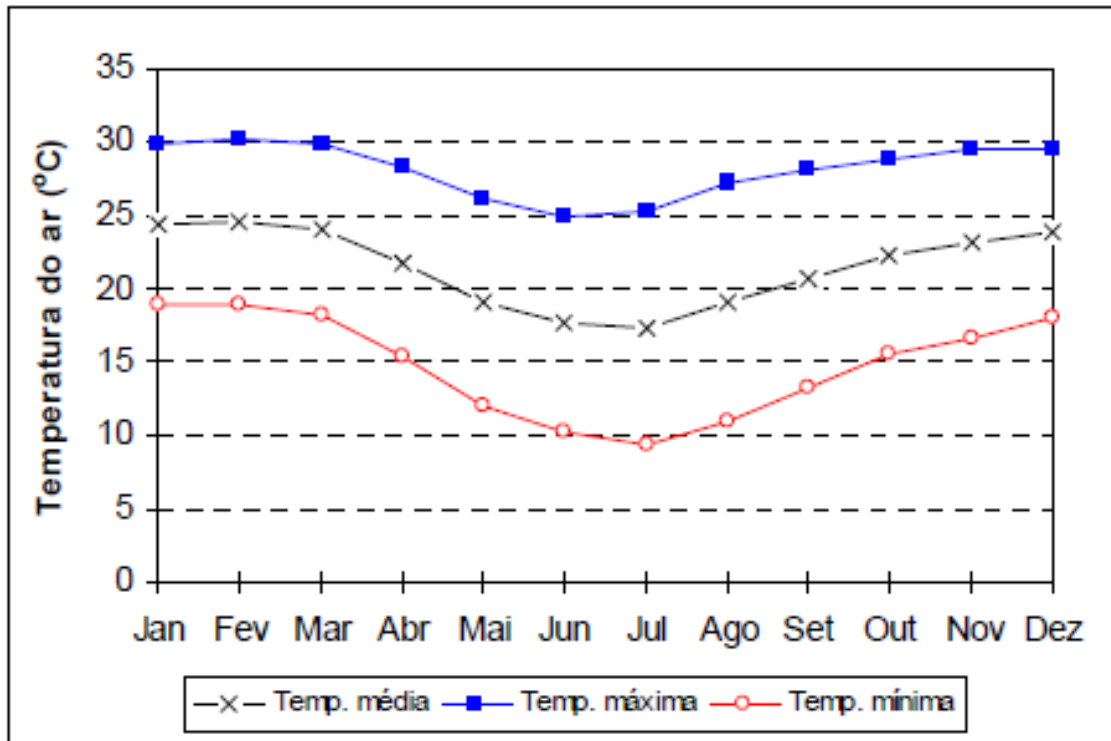
Clima é a descrição média, valor mais provável, das condições atmosféricas nesse mesmo local. Com a descrição climática sabe-se antecipadamente que condições de tempo são predominantes na região e quais atividades agrícolas têm maior possibilidade de êxito.

Resumindo:

- Em resumo, **Tempo** é o estado da atmosfera num determinado momento e um determinado lugar. É o objeto de estudo da **Meteorologia**.
- **Clima** é média das condições do tempo. É o objeto de estudo da climatologia.



Exemplo: Clima de Piracicaba



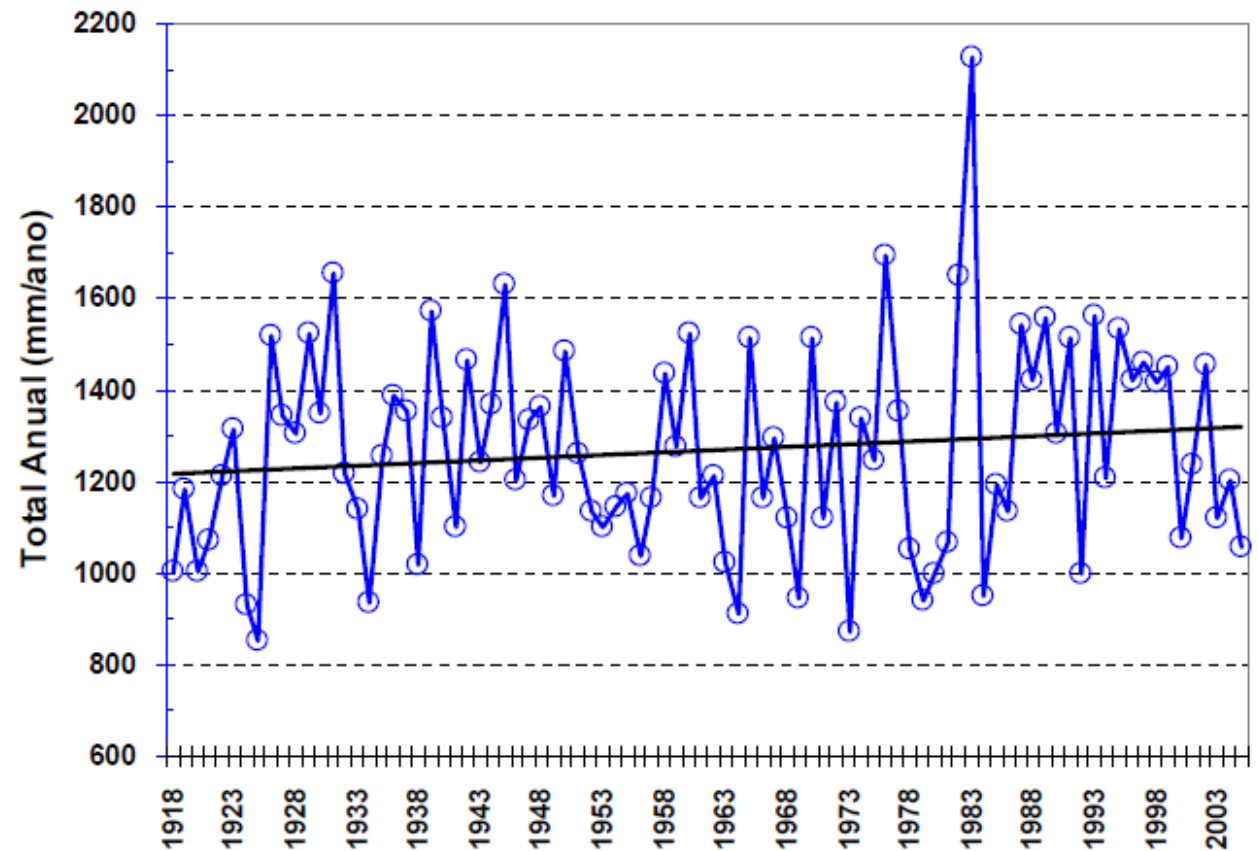
Note que aqui temos médias mensais (obtidas a partir de mais de 100 anos de dados) de temperatura e chuva para Piracicaba

Elementos e Fatores

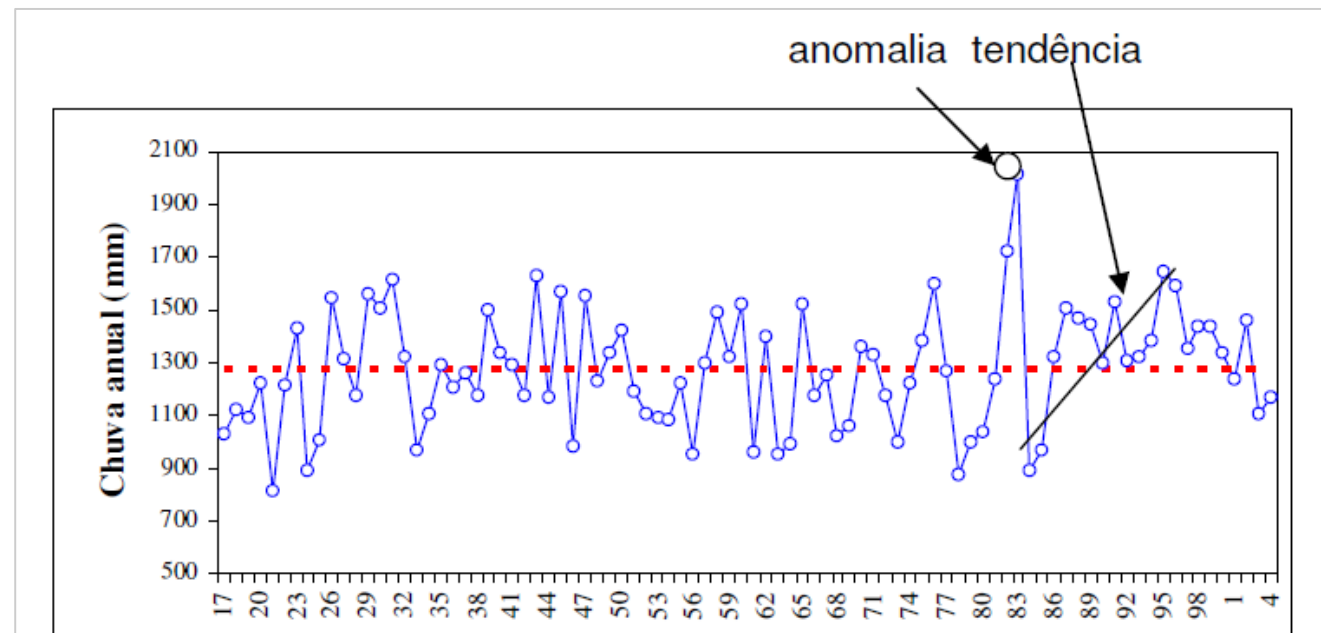
- *Elementos* são grandezas (variáveis) que caracterizam o estado da atmosfera, ou seja: radiação solar, temperatura, umidade relativa, pressão, velocidade e direção do vento, precipitação
- *Fatores* são agentes causais que condicionam os *elementos* climáticos. Fatores geográficos tais como latitude, altitude, continentalidade/oceanalidade, tipo de corrente oceânica, afetam os elementos.
- Por exemplo, quanto maior a altitude menor a temperatura e a pressão. A radiação solar pode ser tomada ou como *fator* condicionador ou como *elemento* dependente da latitude, altitude, e época do ano.

Escala Temporal dos Fenômenos Atmosféricos

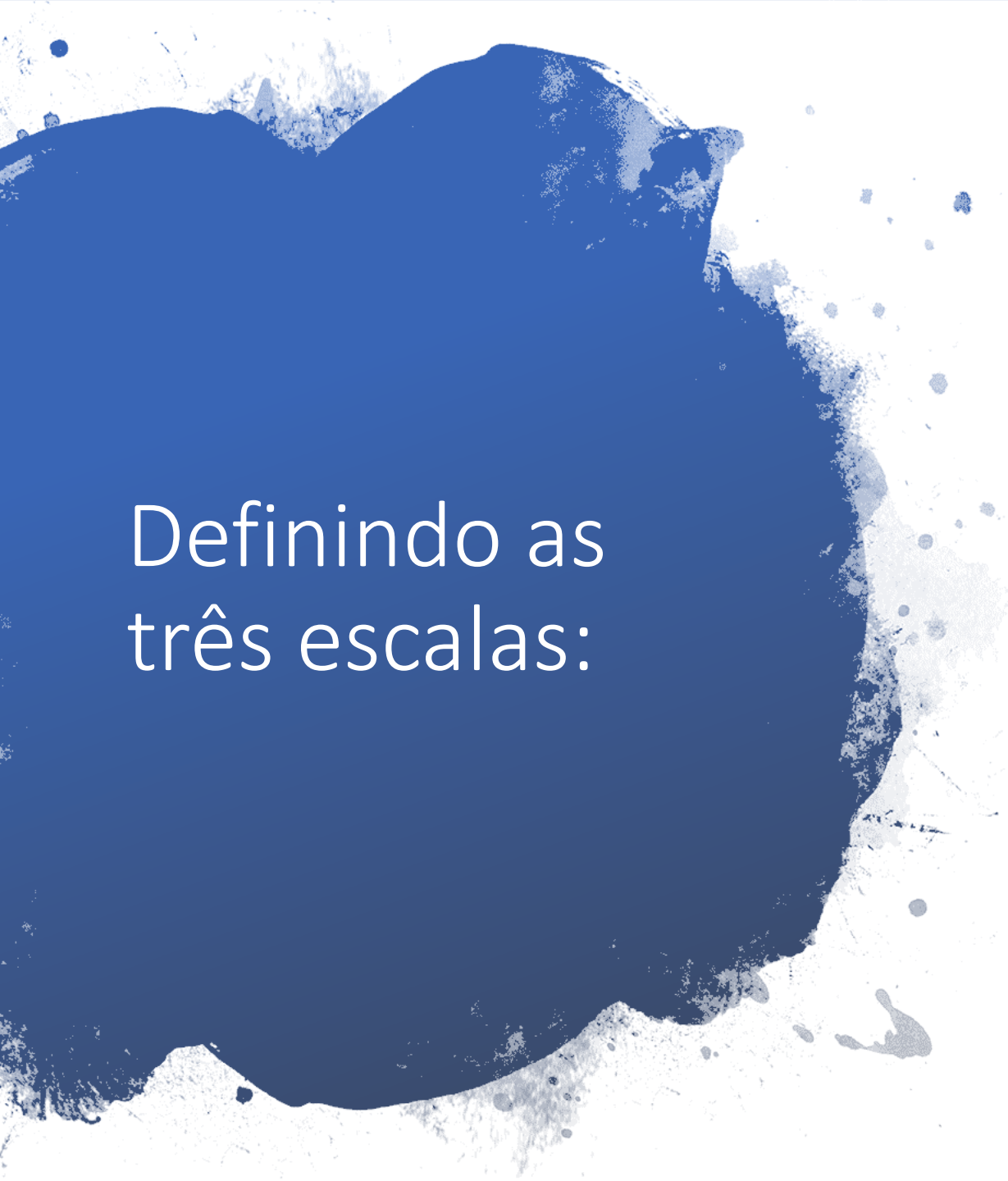
- *variação diária (Rotação)*
- *Variacao anual - estações do ano (Translação, periodicidade (ciclo) previsível)*
- *Tendências e mudanças no clima*



Anomalia e Tendência



- *Anomalia climática* - flutuação extrema de um elemento em uma série climatológica, com desvios acentuados do padrão observado de variabilidade.

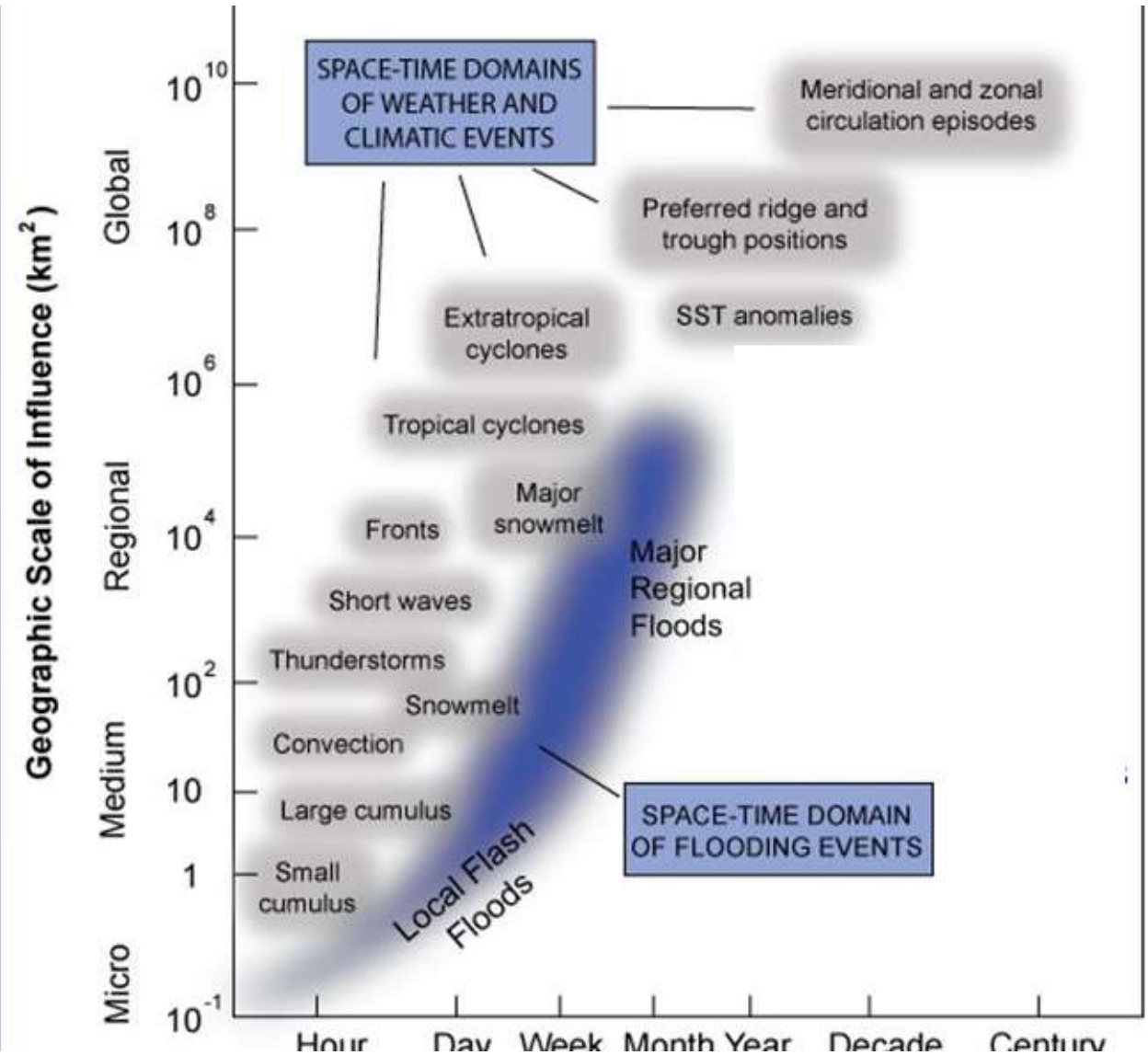


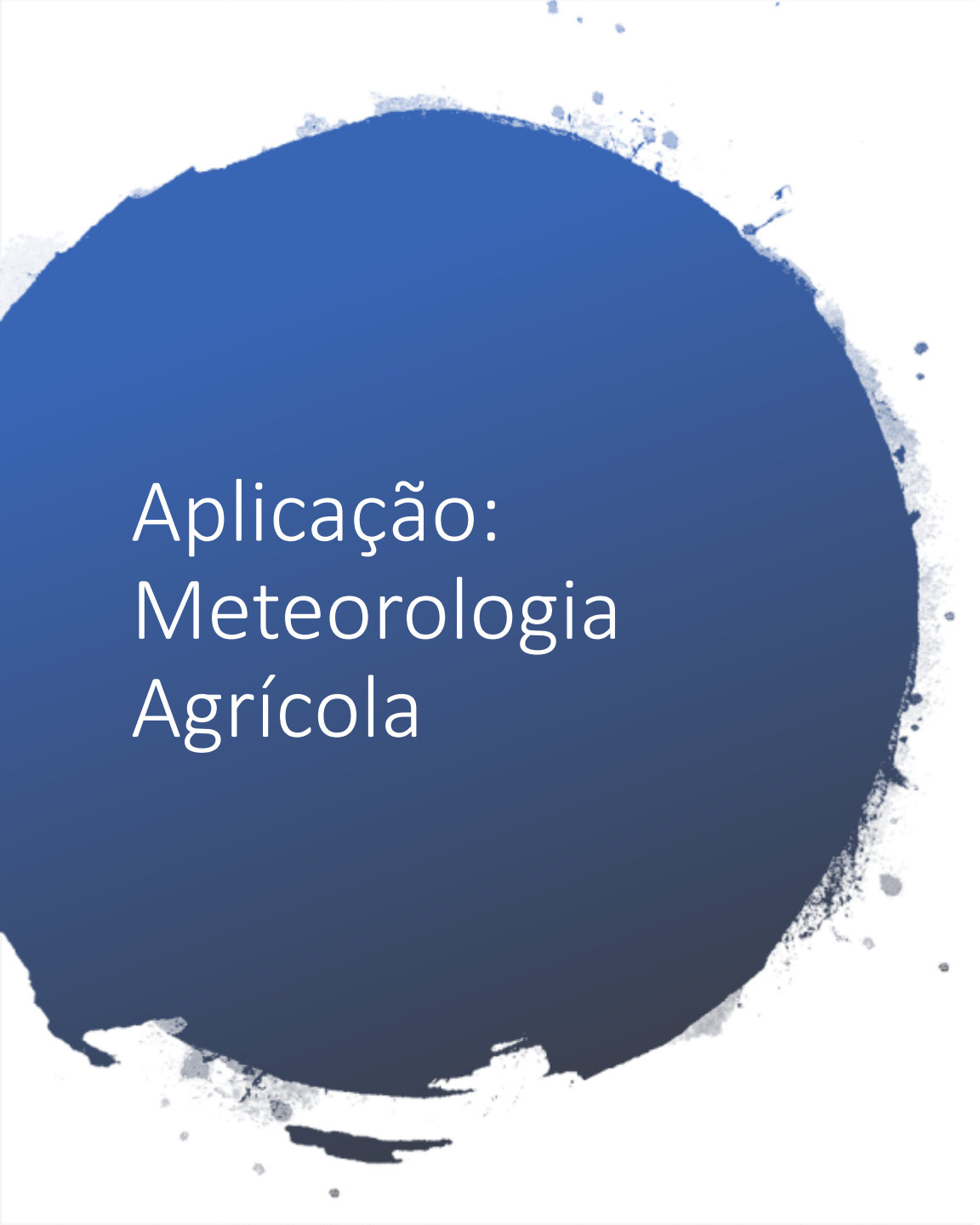
Definindo as três escalas:

- Macroescala: movimentação de grandes massas de ar – Fenômenos com dimensão entre 100km e 1000km num período de horas a semanas.
- Mesoescala: dependência do relevo – Fenômenos com dimensão entre 100m e 100km num período de horas.
- Microescala: trocas gasosas, dispersão de poluentes; dependente da cobertura da superfície e objeto de estudo da micrometeorologia. Fenômenos com dimensão entre metros a dezenas de metros num período de segundos ou minutos.

Escala Espacial dos Fenômenos Atmosféricos

- A *macro-escala* trata dos fenômenos em escala regional ou geográfica, que caracteriza o clima de grandes áreas pelos fatores geográficos (latitude, altitude, etc.). Nessa escala, descreve-se, por exemplo, o (*macro*) clima de uma região. Esta escala é o foco quando se fala em *mudança climática*.
- A *meso-escala* se refere aos fenômenos em escala local, em que a *topografia* condiciona o (*topo* ou *meso*)clima pelas condições do relevo local. A exposição (N, S, E ou W), a configuração (vale, espigão, meia encosta), e o grau de inclinação do terreno determinam o clima local.
- A *micro-escala* é aquela que condiciona o clima em pequena escala (*microclima*), sendo função do tipo de cobertura do terreno (solo nú, gramado, floresta, cultura rasteira, represa, etc.), que determina o balanço local de energia.





Aplicação: Meteorologia Agrícola

Planejamento: *Séries históricas e análise probabilística;*
Zoneamento Agrícola, Definição da época de semeadura

Tomada de Decisão:
Monitoramento e previsão do tempo; semeadura, colheita, irrigação, controle fitossanitário, medida contra efeitos adversos.

Leitura

Obrigatória:

Pereira, Angelocci, Sentelhas. Meteorologia Agrícola. Apostila. ESALQ. 2007. Caps 1 a 3.

Disponível em

http://www.ler.esalq.usp.br/aulas/lce306/MeteorAgricola_Apostila2007.pdf

Suplementar:

Marin, Assad, Pilau. Clima e Ambiente. Embrapa. Caps 1. Disponível em

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/31891/clima-e-ambiente-introducao-a-climatologia-para-ciencias-ambientais>