

# **DELINEAMENTO E PLANEJAMENTO**

BIE 5793 - Princípios de Planejamento e Análise de Dados em Ecologia

# **PARTE 1**

## **Conceitos importantes**

# ETAPAS DO MÉTODO CIENTÍFICO

Scientific Method (1 serving)

1. Ask a question.
2. Formulate a hypothesis.
3. Perform experiment.
4. Collect data.
5. Draw conclusions.

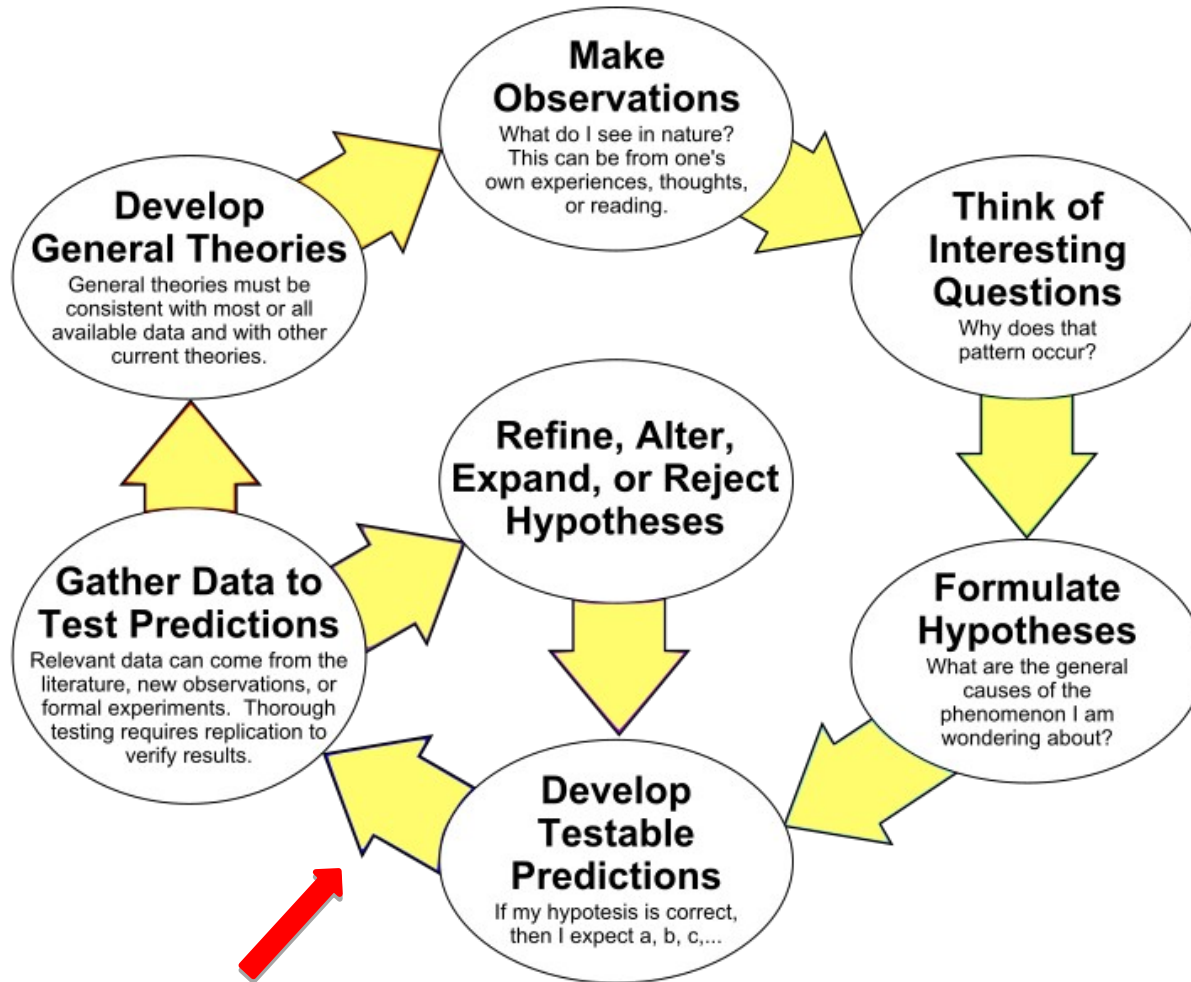
Bake until thoroughly cooked.

Garnish with additional observations.

*Too simple!*

# ETAPAS DO MÉTODO CIENTÍFICO

## The Scientific Method as an Ongoing Process



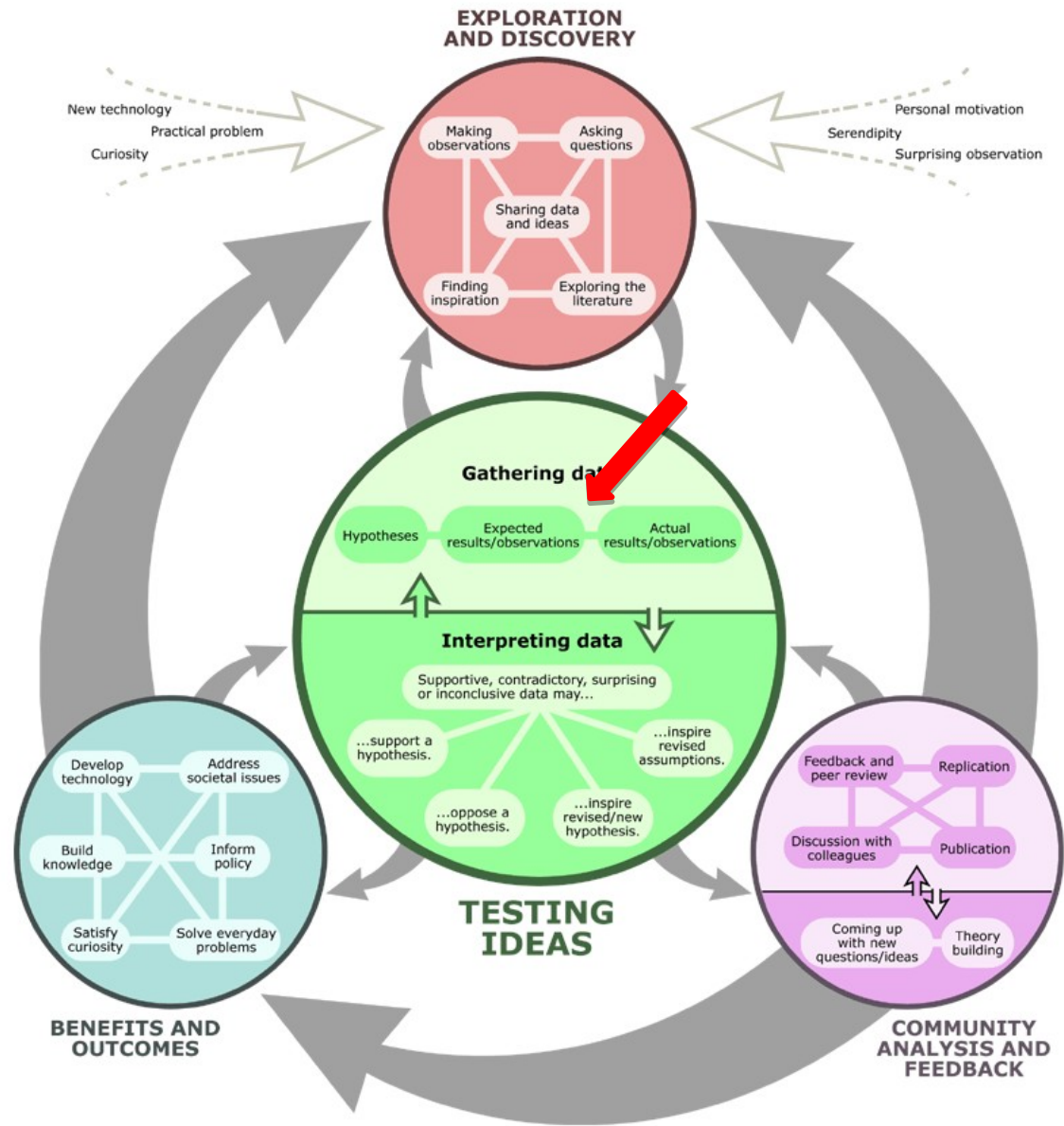
# ETAPAS DO MÉTODO CIENTÍFICO



**NÃO ABORDAM DELINEAMENTO E PLANEJAMENTO!!**

**VÃO DIRETO DAS HIPÓTESES/PREDIÇÕES PARA A COLETA DE DADOS**

# MESMO QUANDO O ESQUEMA NÃO É TRIVIAL



**QUANDO INCORPORA, PARECE UM PROCESSO SIMPLES E LINEAR**

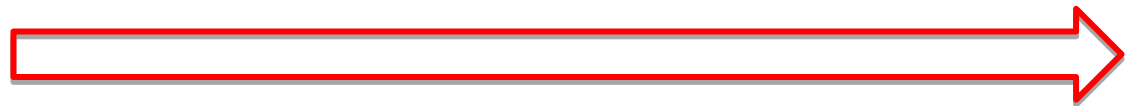
**PREDIÇÕES**



DELINEAMENTO

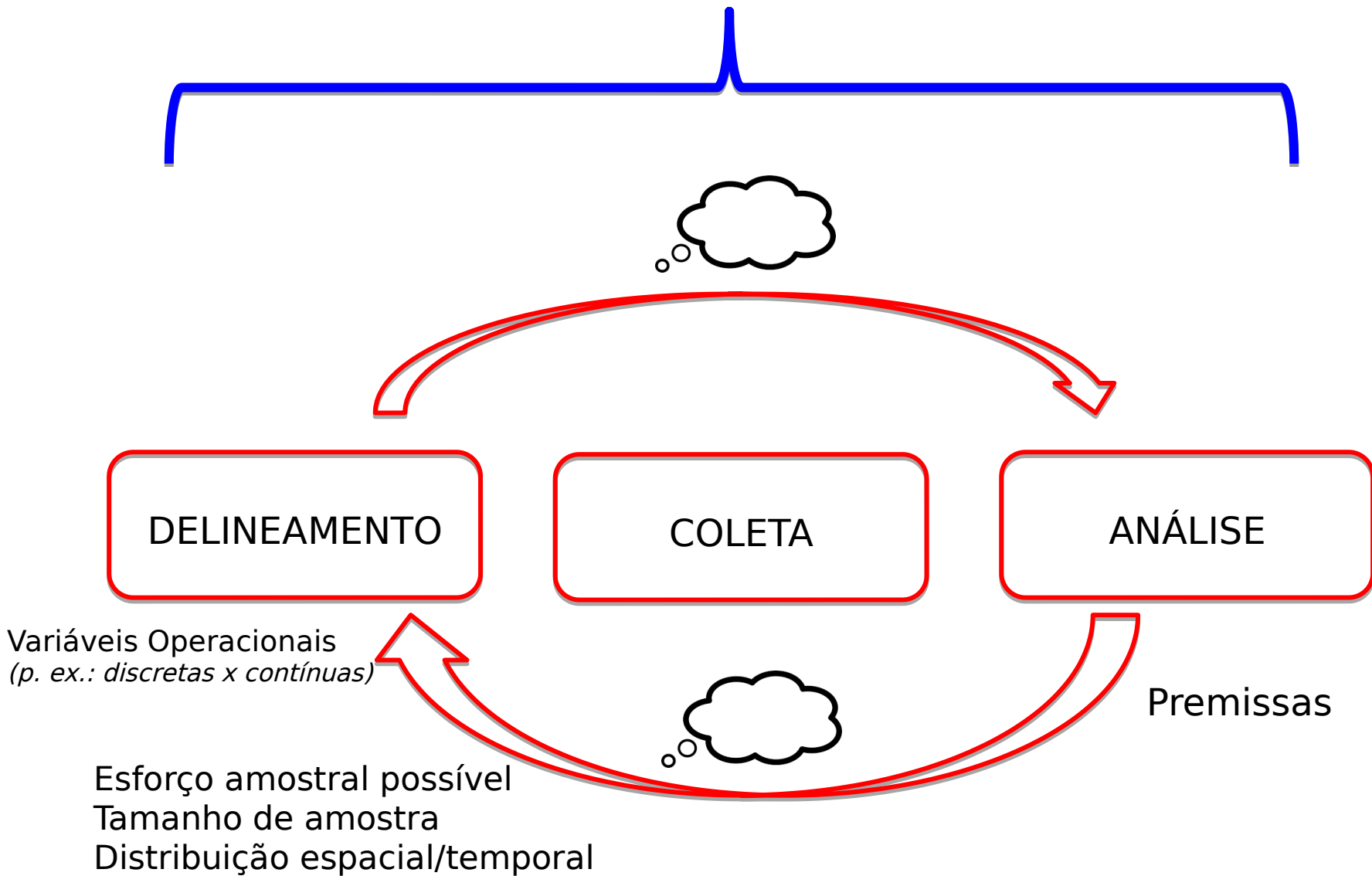
COLETA DE  
DADOS

ANÁLISE



**MAS, DELINEAMENTO É UMA ETAPA IMPORTANTE E COMPLEXA**

# Tudo depende da pergunta científica!





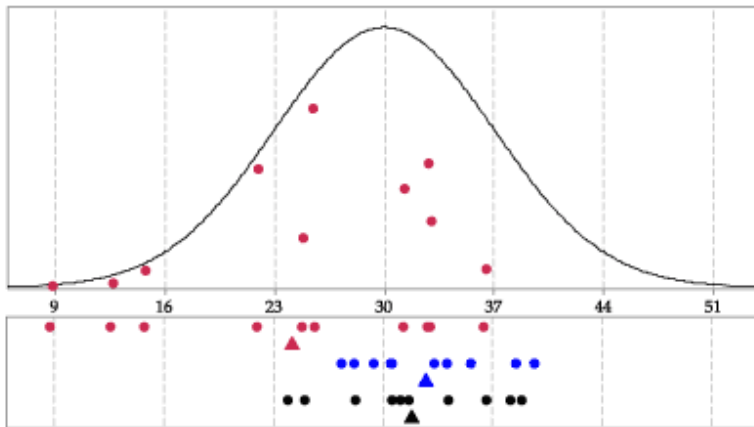
# POR QUE DELINEAMENTO É IMPORTANTE?

"Designing an experiment properly will not only help you in analyzing data – it may determine **whether you can** analyze data at all!"

Michael Palmer

## INCERTEZAS

INCERTEZAS INTRÍNSECAS  
DA  
POPULAÇÃO ESTATÍSTICA



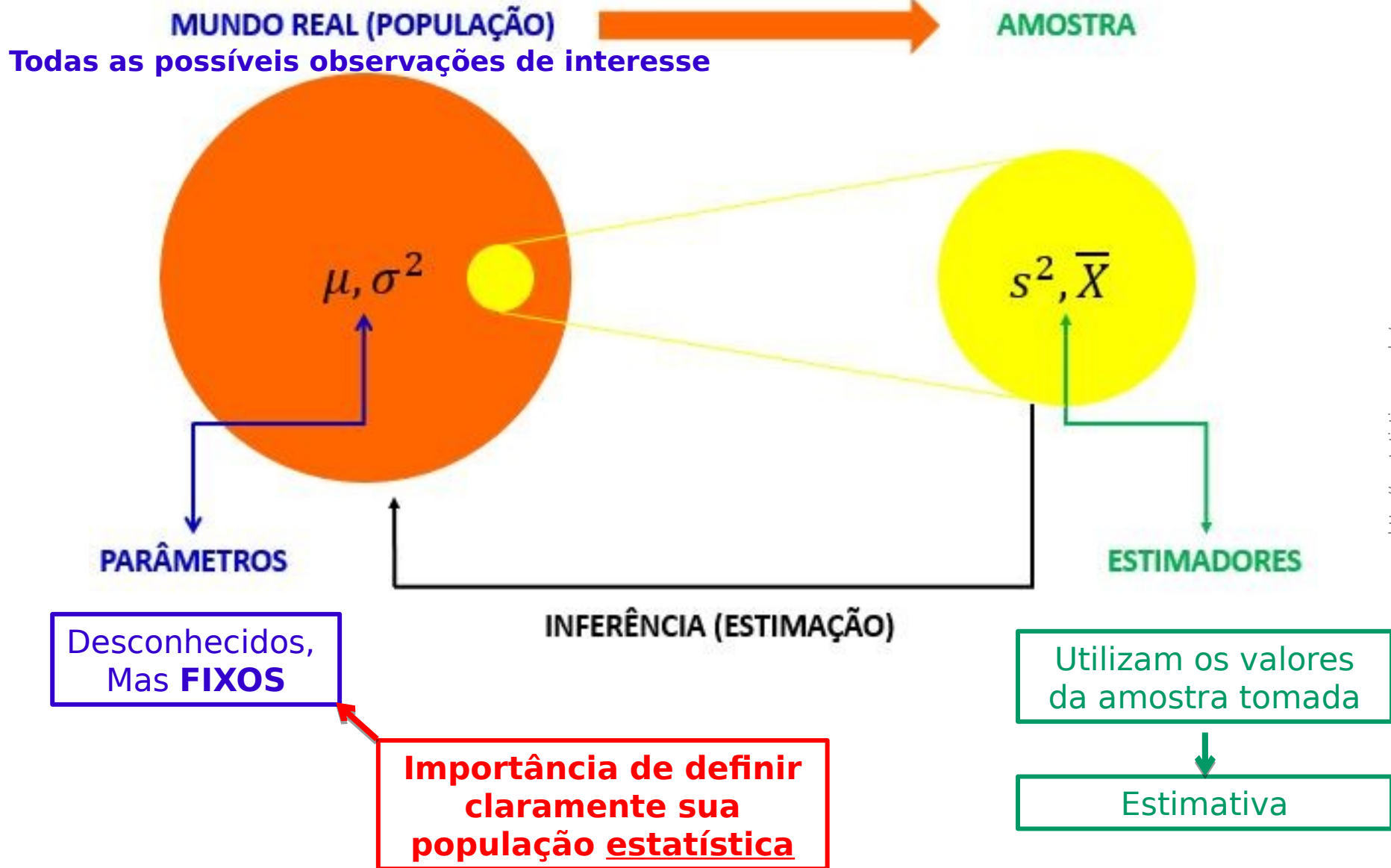
**VARIÁVEIS ALEATÓRIAS**

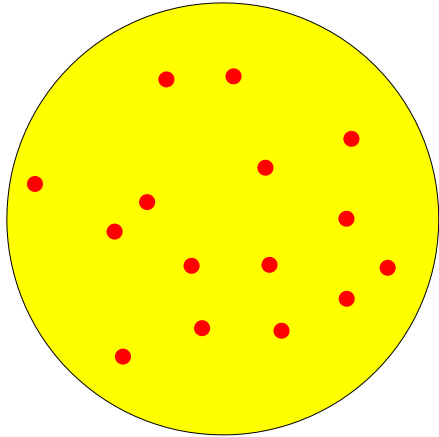
INCERTEZAS SOBRE A  
QUALIDADE DA ESTIMATIVA DOS  
PARÂMETROS POPULACIONAIS



**AMOSTRAL**

# RELAÇÃO ENTRE PARÂMETROS E ESTIMADORES





Uma **amostra** é composta por várias **unidades amostrais** (ou **réplicas**)

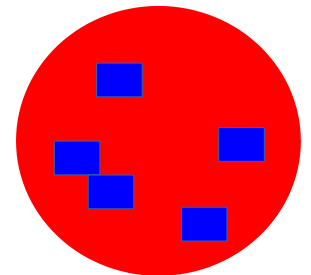
**Tamanho de amostra** = número de **Unidades amostrais/Réplicas**

**Unidade amostral/Réplica** X **Unidade de informação**

Podem ser iguais. Exemplo: lagos -> variável = profundidade

Podem ser diferentes. Exemplo: **lagos** -> variável = tamanhos de **peixes**

Uma **Unidade Amostral/Réplica** pode ser formada por **sub-amostras**. Exemplo: **lagos** -> **redes de pesca**

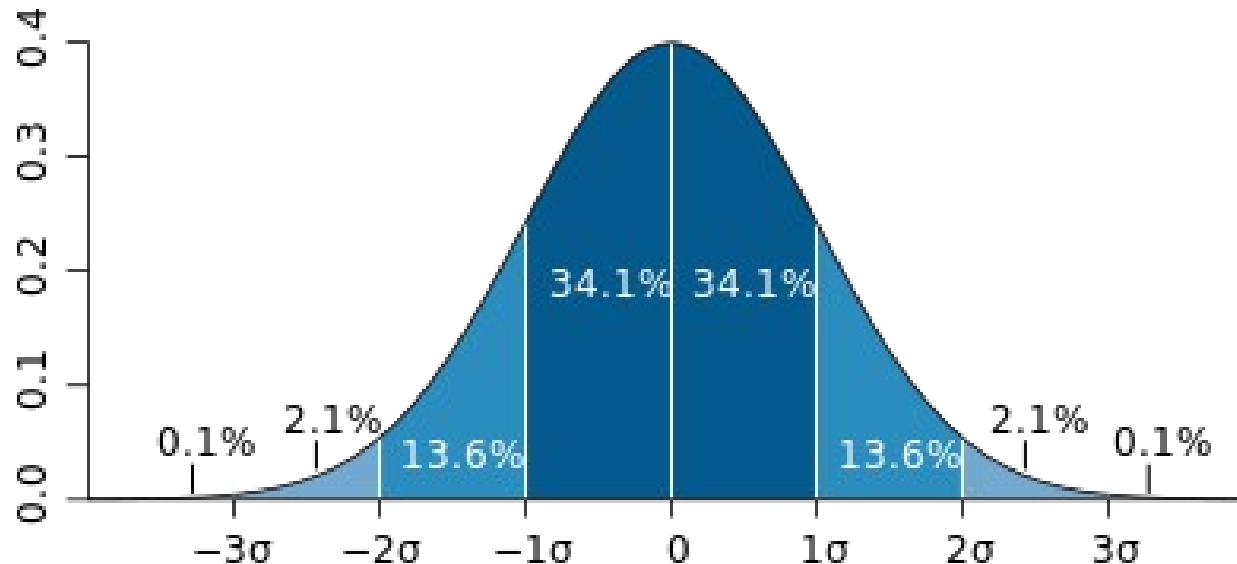


# ALGUNS PARÂMETROS E SEUS ESTIMADORES

Parameter	Statistic	Formula
Mean ( $\mu$ )	$\bar{y}$	$\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$
Median	Sample median	$y_{(n+1)/2}$ if $n$ odd $(y_{n/2} + y_{(n/2)+1})/2$ if $n$ even
Variance ( $\sigma^2$ )	$s^2$	$\sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \bar{y})^2}{n - 1}$
Standard deviation ( $\sigma$ )	$s$	$\sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \bar{y})^2}{n - 1}}$
Median absolute deviation (MAD)	Sample MAD	$\text{median}[ y_i - \text{median} ]$
Coefficient of variation (CV)	Sample CV	$\frac{s}{\bar{y}} \times 100$
Standard error of $\bar{y}$ ( $\sigma_{\bar{y}}$ )	$s_{\bar{y}}$	$\frac{s}{\sqrt{n}}$
95% confidence interval for $\mu$		$\bar{y} - t_{0.05(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{y} + t_{0.05(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}}$

# DIFERENTES ESTIMADORES A DEPENDER DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES

## Distribuição Normal



Média e Variância da AMOSTRA são **bons estimadores** da Média e Variância da POPULAÇÃO

**Mediana não é tão eficiente quanto a Média para a distribuição normal**

Amplitude ("*range*") dos valores da amostra não é um bom estimador

PARA UMA DADA AMOSTRA,  
UM ESTIMADOR VAI PRODUZIR  
UM **VALOR** (OU INTERVALO)



**ESTIMATIVA**  
ou  
**ESTATÍSTICA**



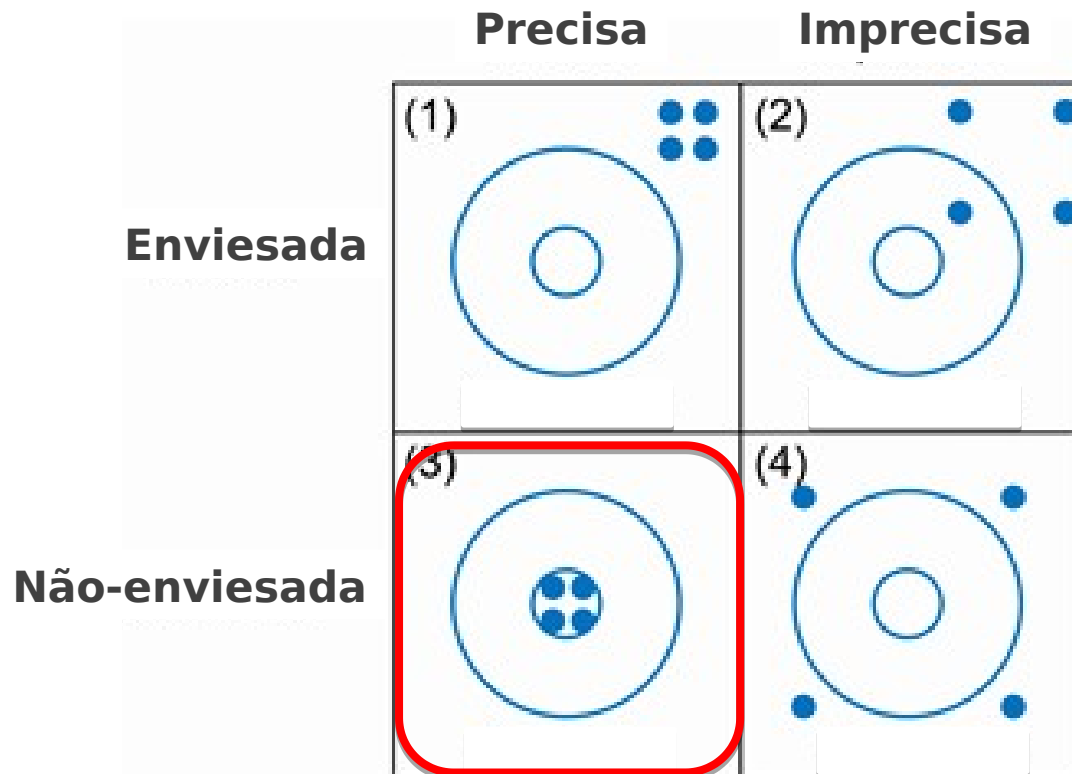
P.ex.: pontuação média

**NOSSO OBJETIVO: Obter uma **estimativa confiável**  
com o menor esforço amostral**

# O QUE É UMA ESTIMATIVA CONFIÁVEL?

**SEM VIÉS** - O valor estimado a partir da amostra estatística deve ser igual ao parâmetro. Não deve sub ou superestimar o parâmetro populacional

**PRECISA** - Os valores obtidos na amostra devem estar próximos uns aos outros (DESVIOS PEQUENOS)



O termo **Acurácia** é usado como oposto de viés, mas também como a combinação entre precisão e ausência de viés

## PONTOS IMPORTANTES

- Definir claramente sua População Estatística
- Definir o parâmetro de interesse e a variável que o compõe
- Conhecer a natureza da variável e sua distribuição
- Escolher estimadores adequados
- Diferenciar UAs/Réplicas, Sub-amostras e Unidades de informação
- Definir métodos que minimizem viés e aumentem precisão



**Trabalhando um exemplo hipotético...**

# **OBJETIVO GERAL: Modelar as respostas reprodutivas de uma espécie rara de planta, visando assegurar sua manutenção a longo prazo e explorar um recurso**

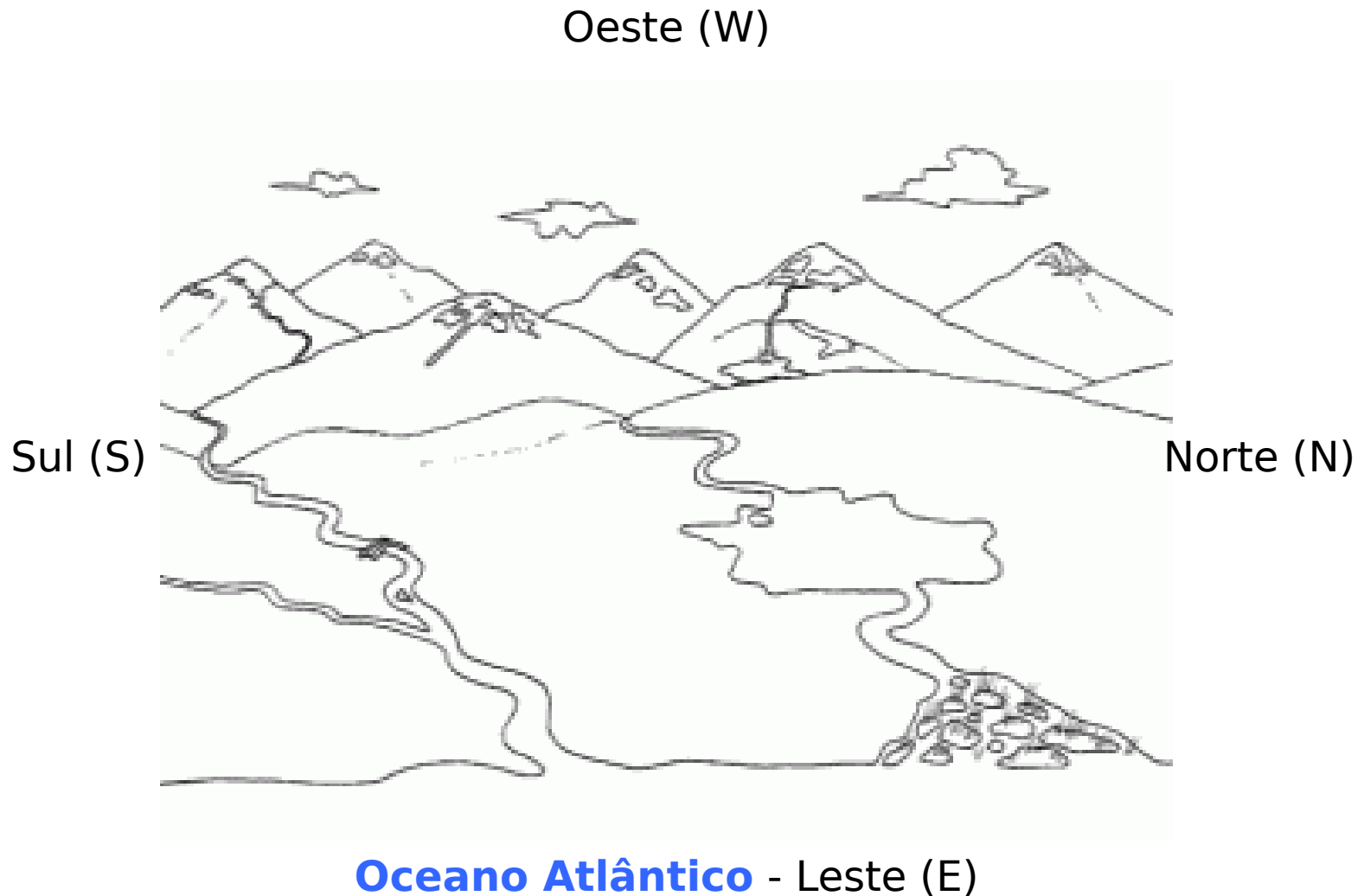
## **Algumas informações prévias:**

- A espécie ocorre nas partes **mais altas** de uma cadeia de montanhas
- A espécie é geograficamente rara, mas localmente abundante
- É uma espécie típica de sub-bosque
- Possui um fármaco de importância comercial extraído das sementes
- Toda a população produz sementes em um mesmo período
- Ainda não sabemos quase nada dessa espécie

**Objetivo específico da PRIMEIRA FASE do projeto :**  
Estimar o número médio (e a variação) de sementes produzidas por plantas dessa espécie

Para essa Aula 01, vocês devem fazer os **Exercícios 01, 02 e 03:**

- **Alocar unidades amostrais na paisagem, com base em seu conhecimento prévio**
- **Reconhecer elementos importantes da paisagem**



# ORIENTAÇÕES PARA OS EXERCÍCIOS:

- 1) Entre na página (Wiki) da disciplina BIE5793
- 2) Dentro de **Tutoriais**, clique no link [Delineamento e Planejamento](#)
- 3) Siga as instruções para os exercícios da aula 01