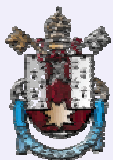


# Estatística Descritiva 1

Prof. Lorí Viali, Dr.

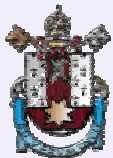
[viali@mat.pucrs.br](mailto:viali@mat.pucrs.br)

<http://www.pucrs.br/~viali/>



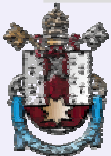
# Estadística

## Conceptos Básicos



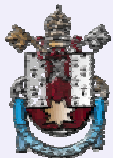
# **Coleção de números = estatísticas**

- ✓ **O número de carros vendidos no país aumentou em 30%.**
- ✓ **A taxa de desemprego atinge, este mês, 7,5%.**
- ✓ **As ações da Telebrás subiram R\$ 1,5, hoje.**
- ✓ **Resultados do Carnaval no trânsito: 145 mortos, 2430 feridos.**



# Estatística: uma definição

A ciência de coletar, organizar, apresentar, analisar e interpretar dados numéricos com o objetivo de tomar melhores decisões.



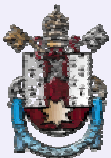
# Estatística (Divisão)

## Descritiva

Os procedimentos usados para organizar, resumir e apresentar dados numéricos.

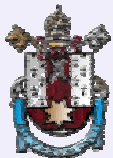
## Indutiva

A coleção de métodos e técnicas utilizados para se estudar uma população baseados em amostras probabilísticas desta população.



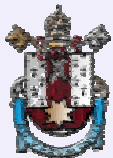
# POPULAÇÃO

Uma coleção de todos os possíveis elementos, objetos ou medidas de interesse.



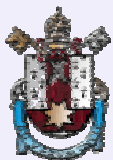
# CENSO

Um levantamento efetuado sobre toda uma **população** é denominado de levantamento censitário ou simplesmente **censo**.



# AMOSTRA

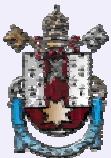
Uma porção ou parte de  
uma população de interesse.





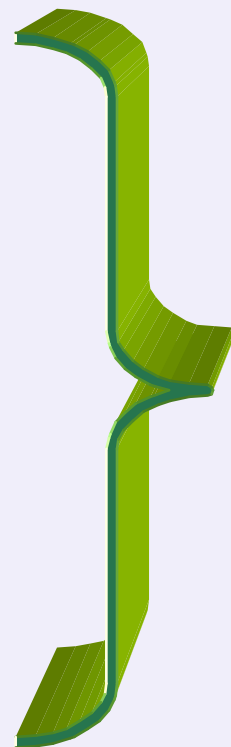
# AMOSTRAGEM

**O processo de escolha de uma amostra da população é denominado de amostragem.**



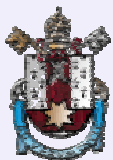
**Estatística  
(Matemática  
aplicada)**

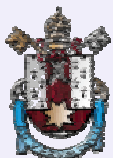
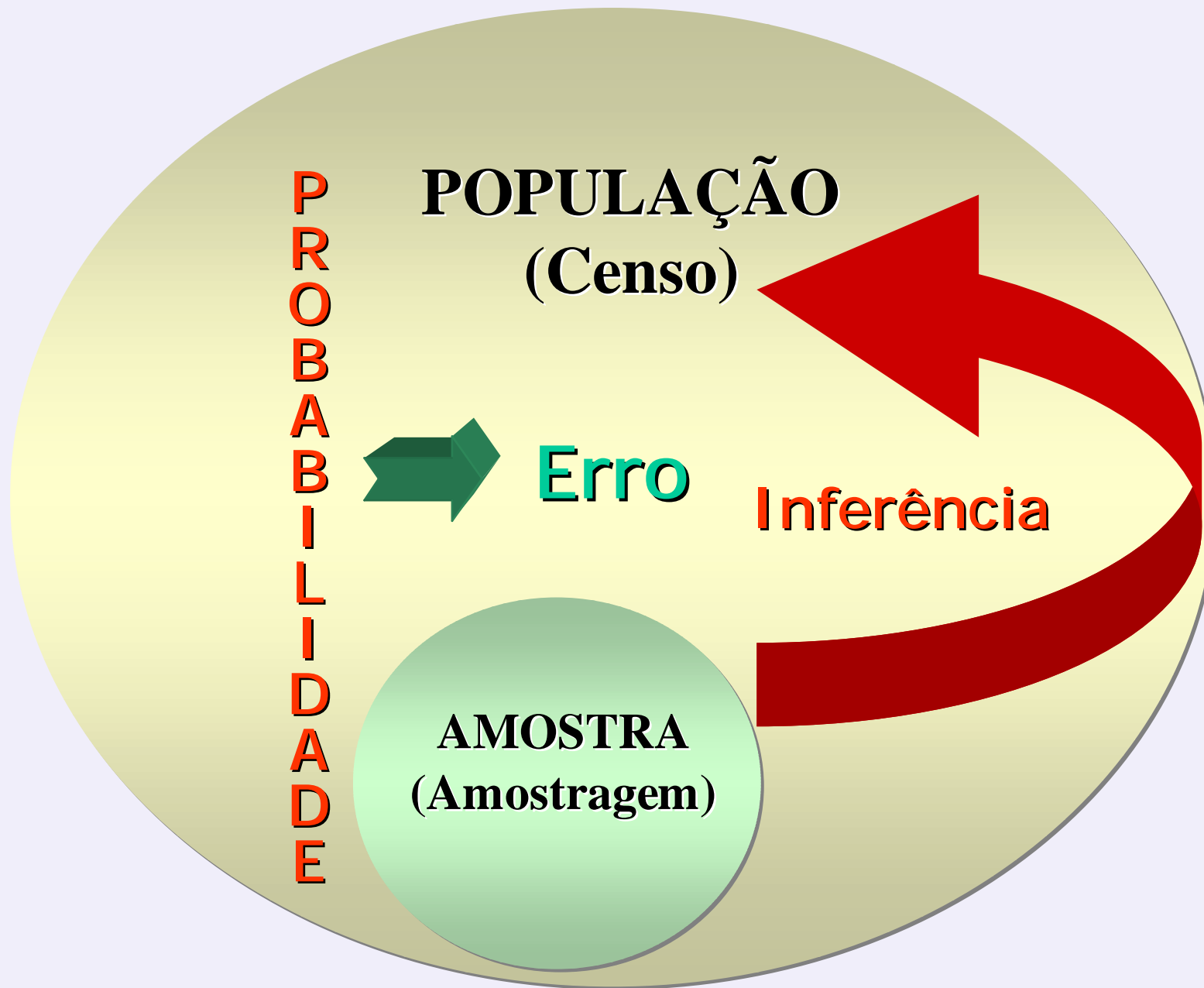
**Probabilidade  
(Matemática)**



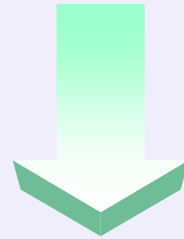
**Univariada**

**Multivariada**

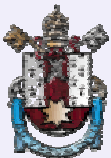




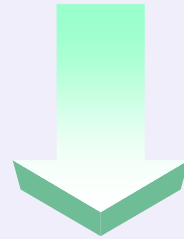
# **Estatística Univariada**



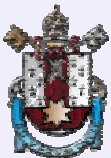
**Trabalha com uma  
única característica  
dos dados**



# **Estatística Multivariada**



**Trabalha com duas ou  
mais características  
dos dados**

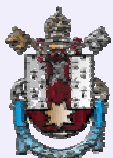


**Estatística  
Descritiva**

**Probabilidade**

**Amostragem**

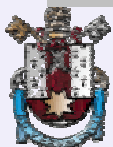
**Estatística  
Inferencial**



# Probabilidade X Estatística

Faces	Probabilidades
1	$1/6$
2	$1/6$
3	$1/6$
4	$1/6$
5	$1/6$
6	$1/6$
Total	1

Faces	Frequências
1	19
2	20
3	21
4	17
5	15
6	25
Total	120



## CRITÉRIOS DE ARREDONDAMENTO

**Regra  
Básica**

Sempre para o  
valor mais próximo

1,456

1,46

1,454

1,45

1,475

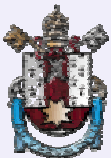
**É ímpar  
Aumenta**

1,48

1,485

**É par  
Não aumenta**

1,48





V  
A  
R  
I  
Á  
V  
E  
I  
S

QUALITATIVAS

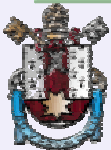
NOMINAL

ORDINAL

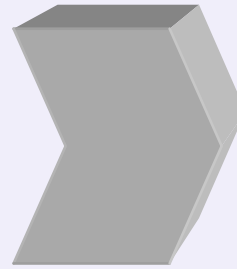
QUANTITATIVAS

DISCRETA

CONTÍNUA

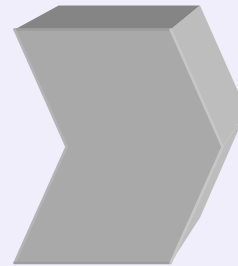


**NOMINAL**

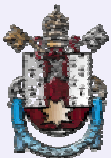


**Sexo**  
**Religião**  
**Estado civil**  
**Curso**

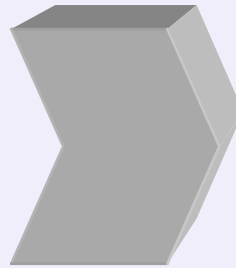
**ORDINAL**



**Conceito**  
**Grau de Instrução**  
**Mês**  
**Dia da semana**

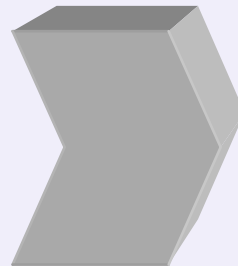


**Discreta**

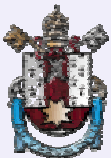


**Número de faltas**  
**Número de irmãos**  
**Número de acertos**

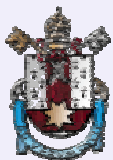
**Contínua**



**Altura**  
**Área**  
**Peso**  
**Volume**



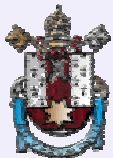
# Excel Básico



# ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Conjunto de dados:

- ☹️ Organização; ↘ Amostra
- ☹️ Resumo; ou
- ☺️ Apresentação ↘ População



**Um conjunto de dados é resumido de acordo com as seguintes características**

**População  
ou  
amostra**

**(A)**

**Tendência ou posição central**

**(B)**

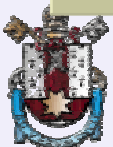
**Dispersão ou variabilidade**

**(C)**

**Assimetria (distorção)**

**(D)**

**Achatamento ou curtose**



**(A)**

# Tendência ou posição central

**(a)**

**As  
médias**

**S  
i  
m  
p  
l  
e  
s**

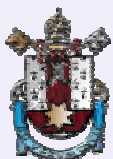
**A média aritmética**

**A média geométrica**

**A média harmônica**

**A média quadrática**

**A média interna**



**(A)**

# Tendência ou posição central

**(a)**

**As  
médias**

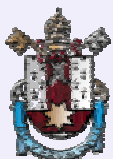
**P  
o  
n  
d  
e  
r  
a  
d  
a  
s**

**A média aritmética**

**A média geométrica**

**A média harmônica**

**A média quadrática**





(A)

# Tendência ou posição central

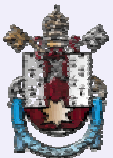
S  
i  
m  
p  
l  
e  
s

## A média aritmética

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum X_i}{n}$$

## A média geométrica

$$m_g = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n} = \sqrt[n]{\prod X_i}$$



(A)

# Tendência ou posição central

S

i

m

p

l

e

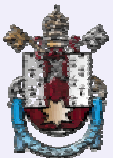
s

## A média Harmônica

$$m_h = \frac{1}{\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_n}} = \frac{n}{\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_n}}$$

## Observação

$$\overline{X} > m_g > m_h$$



# EXEMPLO

## Médias

**Dados**

$\bar{X}$

$m_g$

$m_h$

4

6

5

4,9

4,8

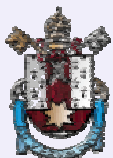
1

9

5

3

1,8



**(A)**

# **Tendência ou posição central**

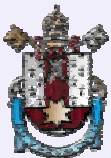
**(b)**

**A mediana**

**Quartis,  
Decis,  
Centis**

**(c)**

**A moda**



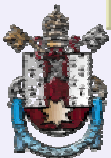
**(A)**

## Tendência ou posição central

**P  
o  
n  
d  
e  
r  
a  
d  
a  
s**

### A média aritmética ponderada

$$\begin{aligned}ma_P &= \frac{x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + \dots + x_k \cdot w_k}{w_1 + w_2 + \dots + w_k} = \\ &= \frac{\sum x_i \cdot w_i}{\sum w_i}\end{aligned}$$



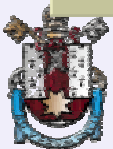
**(A)**

## Tendência ou posição central

P  
o  
n  
d  
e  
r  
a  
d  
a  
s

### A média geométrica ponderada

$$\begin{aligned} mg_P &= \sqrt[\sum w_i]{x_1^{w_1} \cdot x_2^{w_2} \cdot \dots \cdot x_k^{w_k}} = \\ &= \sqrt[\sum w_i]{\prod x_i^{w_i}} \end{aligned}$$



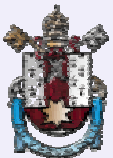
**(A)**

## Tendência ou posição central

**P  
o  
n  
d  
e  
r  
a  
d  
a  
s**

### A média harmônica ponderada

$$\begin{aligned}mh_p &= \frac{w_1 + w_2 + w_k}{\frac{w_1}{x_1} + \frac{w_2}{x_2} + \dots + \frac{w_k}{x_k}} = \\&= \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}}\end{aligned}$$



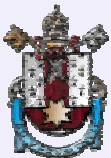
(A)

## Tendência ou posição central

A mediana [*median*]

$m_e = \mathbf{X}_{(n+1)/2}$  se “n” é ímpar

$m_e = [\mathbf{X}_{(n/2)} + \mathbf{X}_{(n/2)+1}] / 2$  se “n” é par





# A mediana [*median*]

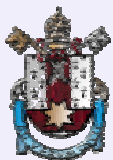
1   -1   0   4   2   5   3

$n = 7$  (ímpar), então  $x_{(n+1)/2} = x_4$

Ordena o conjunto

-1   0   1   2   4   3   5

$$m_e = 2 = x_4$$



# A mediana [*median*]

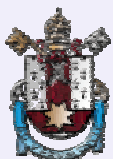
1   -1   0   4   2   5   3   -2

$n = 8$  (par), então  $m_e = (x_{n/2} + x_{n/2+1})/2 = (x_4 + x_5)/2$

Ordena o conjunto

-2   -1   0   1   2   3   4   5

$$m_e = (x_4 + x_5)/2 = (1 + 2)/2 = 1,50$$

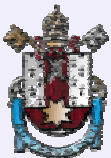


(A)

# Tendência ou posição central

A moda [*mode*]

$m_o$  = valor(es) que mais se repete(m)

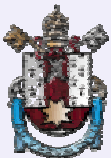


# A moda

0   1   1   2   2   2   3   5

Então:  $m_o = 2$

Pois, o valor “dois” aparece  
“três” vezes

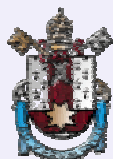


# A moda

0   1   1   2   2   3   5

Então:  $m_o = 1$  e  $m_o = 2$

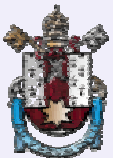
Conjunto bimodal



# A moda

0    1    2    3    4    5    7

Este conjunto é **amodal**, pois todos os valores apresentam a mesma frequência.



**(B)**

## **Dispersão ou variabilidade**

**(a)**

**A amplitude (h)**

**(b)**

**O desvio médio (dma)**

**(c)**

**A variância ( $s^2$ )**

**(d)**

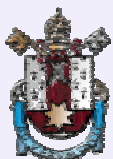
**O desvio padrão (s)**

**(e)**

**A variância relativa ( $g^2$ )**

**(f)**

**O coeficiente de variação (g)**



**(B)**

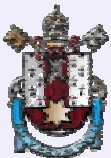
## Dispersão ou variabilidade

A amplitude (h) [*range*]

$$h = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

O desvio médio (dma) [*average deviation*]

$$\begin{aligned} \text{dma} &= \frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \dots + |x_n - \bar{x}|}{n} = \\ &= \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} \end{aligned}$$



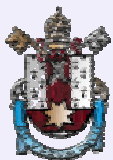


## O dma

-2      -1      0      3      5

A média é:

$$\bar{x} = \frac{-1 - 2 + 0 + 3 + 5}{5} = \frac{5}{5} = 1$$



# O dma

Calculando os desvios:  $x_i - \bar{x}$

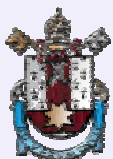
Tem-se:  $-2 - 1 = -3$

$$-1 - 1 = -2$$

$$0 - 1 = -1$$

$$3 - 1 = 2$$

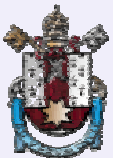
$$5 - 1 = 4$$



## O dma

Como pode ser visto a soma é igual a zero. Tomando o módulo vem:

$$\begin{aligned} \text{dma} &= \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} = \\ &= \frac{|-3| + |-2| + |-1| + |2| + |4|}{5} = \\ &= \frac{12}{5} = 2,40 \end{aligned}$$

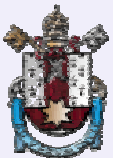


**(B)**

# Dispersão ou variabilidade

A variância ( $s^2$ ) [*variance*]

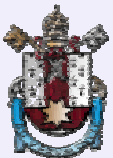
$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} \\&= \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2\end{aligned}$$



## A variância

Se ao invés de tomar o módulo, elevarmos ao quadrado, tem-se:

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \\&= \frac{(-3)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 2^2 + 4^2}{5} = \\&= \frac{9 + 4 + 1 + 4 + 16}{5} = \frac{34}{5} = 6,80\end{aligned}$$

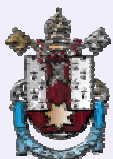


**(B)**

## Dispersão ou variabilidade

O desvio padrão [*standard deviation*]

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2}$$

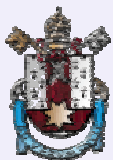


**(B)**

## Dispersão ou variabilidade

Se extrairmos a raiz quadrada  
teremos do resultado anterior  
teremos o desvio padrão:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{6,80} = 2,61$$



**(B)**

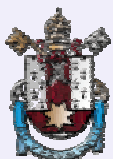
## Dispersão ou variabilidade

A variância relativa ( $g^2$ )

$$g^2 = s^2 / \bar{X}^2$$

O coeficiente de variação ( $g$ )

$$g = s / \bar{X}$$



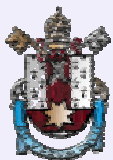


**(B)**

## Dispersão ou variabilidade

### O coeficiente de variação

$$g = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{2,6077}{1} = 260,77 \%$$





# Até a próxima!

