

# Estatística Básica - IM458

## Conceitos Básicos da Estatística

Prof. Bruno Jaccoud

[br.jaccoud@gmail.com](mailto:br.jaccoud@gmail.com)



**Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**



# Objetivos da Aula

## Objetivos

Nesta aula discutiremos o conceito de Estatística, seu contexto histórico e seus conceitos básicos. Além disso, falaremos sobre a Pesquisa Estatística, o Método Estatístico, dentre outros conceitos que são de fundamental importância nesse estudo inicial.



# Introdução

## Por que Estudar Probabilidade e Estatística?

A Estatística é empregada como ferramenta fundamental em diversas áreas, tais como:

- ▶ **Área Médica:** Metodologia adequada que possibilita decidir sobre a eficiência de um novo tratamento;
- ▶ **Área Industrial:** Controle de qualidade de produto e processo;
- ▶ **Área Administrativa:** Definição de novos produtos, lançamentos, vendas, etc.;
- ▶ **Área Computacional:** Estudo de desempenho de sistemas, algoritmos para aumentar a eficiência, etc.;
- ▶ **Área Antropológica:** Indicadores econômicos e sociais;
- ▶ Sem esquecer da **Meteorologia**, **Ecologia**, **Biologia**, dentre outras.

Hoje a Estatística faz parte de pesquisas em todas as áreas do conhecimento, com aplicações nas ciências sociais, biológicas e exatas.



# Introdução

## Por que Estudar Probabilidade e Estatística?

Grande parte das informações divulgadas provém de pesquisas e estudos estatísticos":

- ▶ “a inflação esse mês foi ...”;
- ▶ “a taxa de desemprego no Brasil no ano foi de ...”;
- ▶ “o candidato A tem 32 % das intenções de voto, o candidato B tem 41% e 27 % dos entrevistados não souberam ou não opinaram”;
- ▶ “o número de carros vendidos no país aumentou em ...”;
- ▶ “a altura média da população aumentou em 5%”;
- ▶ Além de diversas outras perguntas no nosso dia a dia.



# A Importância da Estatística na Pesquisa Científica

Estatística também é necessária nas pesquisas científicas, pois:

- ▶ Sem planejamento estatístico prévio e análise estatística dos resultados obtidos, as pesquisas se tornam extremamente limitadas;
- ▶ O planejamento estatístico, análise exploratória dos dados e inferência estatística permitem que experimentos e estudos amostrais sejam utilizados para tirar conclusão para toda a população de interesse, e não apenas aos poucos indivíduos ou situações estudadas;
- ▶ A fim de serem aceitas pela comunidade científica, as pesquisas devem ser acompanhadas de um estudo estatístico.



# A Estatística

## Introdução Histórica

- ▶ A Estatística teve origem na necessidade de se organizar o Estado, fazendo a coleta de informações sobre a população de um Estado (censo) a fim de organizar a coleta de impostos e obter informações de quantos homens estariam aptos a participar em possíveis guerras;
- ▶ Existem evidências de que a Estatística vem sendo utilizada (com o intuito descrito acima) desde 3000 a.C. na Babilônia, China e Egito.



# A Estatística

## Introdução Histórica

Na Bíblia encontramos diversos relatos do uso da Estatística.

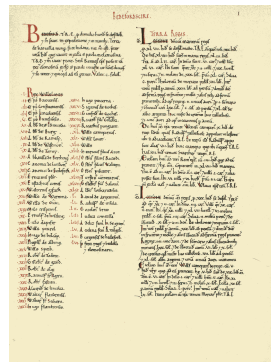
- ▶ No Livro IV do velho testamento (Números 1:1-2 , Moisés, manda fazer um levantamento dos homens de Israel que estivessem aptos a guerrear;
- ▶ Em outra passagem (Lucas 2:1-7), o Imperador César Augusto determinou que todas as pessoas deveriam se registrar, para que fosse feita uma contagem da população. Foi então que José e Maria saíram de Nazaré, na Galiléia, para Belém, na Judéia, para responder ao censo ordenado pelo Imperador. Foi enquanto estavam na cidade que Jesus nasceu;
- ▶ O censo (em latim: *census*), na Roma Antiga, era uma lista de cidadãos e de seus bens elaborada pelos censores. *Censere* em latim quer dizer taxar.



# A Estatística

## Introdução Histórica

- ▶ Na Inglaterra em 1085, Guilherme I, mandou fazer um levantamento de quanto cada proprietário de terras na antiga Inglaterra possuía de terra e gado, e quanto isso valia.
- ▶ Originando o famoso *Domesday Book*, ou, *Book of Winchester*;
- ▶ O nome *Domesday* vem da palavra em inglês antigo *dom*, significando contabilidade ou avaliação.





# A Estatística

## Introdução Histórica

- ▶ Apesar de ser utilizada na organização do Estado desde 3000 a.C. a Estatística passou a ser uma disciplina autônoma apenas no século XVIII;
- ▶ No século XVIII, o alemão Godofredo Achenwall denominou Estatística o estudo matemático de catalogação de dados numéricos coletivos. Verificou-se que a estatística poderia ser utilizada para tirar conclusões e tomar decisões;
- ▶ O verbete *statistics* apareceu na Enciclopédia Britânica em 1797.
- ▶ Apenas no século XIX foi iniciado o desenvolvimento da Inferência Estatística, fundamental para o desenvolvimento da pesquisa nas áreas de agricultura e médica;



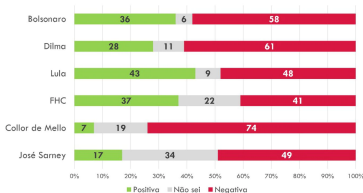
# Introdução

## Estatística nos dias de hoje

**A Estatística permite a visualização da segmentação dos eleitores e a avaliação do sucesso dos programas e das políticas de governo.**

- ▶ Segundo dados da pesquisa realizada pela consultoria **Atlas Político**, aponta que para 58% dos entrevistados, o Governo Bolsonaro tem uma imagem negativa - uma porcentagem maior do que a obtida pelas gestões Lula, Fernando Henrique Cardoso e José Sarney.

**Você tem uma imagem positiva ou negativa do conjunto da obra desses presidentes do Brasil?**



Fonte: <https://brasil.elpais.com/brasil/2021-01-29/>

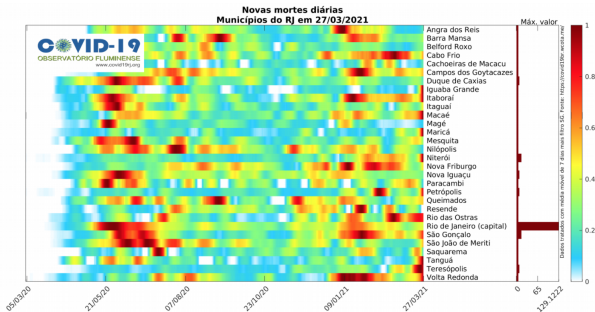
[rejeicao-a-bolsonaro-turbina-chance-de-todos-os-opositores-em-2022.html](#)



# Introdução

Estatística nos dias de hoje

**A Estatística ajuda a reduzir doenças e a melhorar medicamentos.**



**Figura:** Relatório 24 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro: 10<sup>a</sup> à 13<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (28/02/2021 até 28/03/2021)

Fonte: <https://www.covid19rj.org>



# Introdução

## O Que é Estatística ?

A estatística pode ser definida como um conjunto de técnicas que envolvem:

- ▶ Coleta;
- ▶ Organização;
- ▶ Descrição;
- ▶ Análise;
- ▶ Interpretação de dados.



# Introdução

## Conceitos Básicos

### ► **População:**

- conjunto de elementos (unidades amostrais) que possuem uma característica em comum.

### ► **Amostra:**

- todo o subconjunto não vazio e com um número menor de elementos do que o conjunto definido como população.

### Exemplo

Uma indústria processadora de sucos ao receber um carregamento de 100.000 laranjas faz inspeção de qualidade (*ótimo, bom, regular, ruim*) selecionando 50 frutas aleatoriamente.  
Qual a população e a amostra?



# Introdução

## Conceitos Básicos

### Exemplo

- ▶ **População:** 100.000 laranjas do carregamento.
- ▶ **Amostra:** 50 laranjas selecionadas aleatoriamente.

### Observação

A amostra deve ser selecionada seguindo certas regras e deve ser representativa, de modo que ela represente todas as características da população como se fosse uma fotografia desta.



# Introdução

## Censo × Estudos por amostragem

Na pesquisa estatística a forma de coleta dos dados pode ser feita através de *censo* ou *amostragem*.

- ▶ **Censo:** quando todos os indivíduos de uma população são pesquisados.
- ▶ **Amostragem:** quando utilizamos uma amostra de indivíduos de uma determinada população. O processo de retirada de informações dos  $n$  elementos amostrais, deve seguir um método criterioso e adequado (tipos de amostragem).



# Introdução

Censo × Estudos por amostragem

## Observação:

Um estudo por amostragem é preferível a um censo por diversos motivos, dentre os quais:

- ▶ Menor custo;
- ▶ Rapidez;
- ▶ Resultados muito próximos aos do censo.





# Introdução

Censo × Estudos por amostragem

- ▶ **Parâmetro:** Descrição numérica de uma característica da população.

## Exemplo

Média populacional, Mediana populacional, Desvio Padrão populacional.

- ▶ **Estimador:** Característica numérica estabelecida para uma amostra.

## Exemplo

Média amostral, Mediana amostral, Desvio Padrão amostral.



# Introdução

Censo × Estudos por amostragem

- ▶ **Estimativa:** Valor numérico assumido por um estimador numa determinada amostra.
- ▶ **Unidade:** qualquer indivíduo, elemento ou objeto que faça parte do conjunto a ser estudado.

## Observação:

Podem ser pessoas, domicílios, escolas, creches, células ou qualquer outra unidade.



# Introdução

## Divisão da Estatística

Em geral, é aceita a divisão da estatística em dois grandes grupos: *Estatística Descritiva* e *Estatística Indutiva*.

- ▶ **Estatística Descritiva:** corresponde aos procedimentos relacionados com a coleta, elaboração, tabulação, análise, interpretação e apresentação dos dados. Isto é, inclui as técnicas que dizem respeito à síntese e à descrição de dados numéricos. O objetivo da estatística descritiva é tornar as coisas mais fáceis de entender, relatar e discutir.
- ▶ **Estatística Indutiva (ou Inferencial):** Parte de um conjunto ou subconjunto de informações (subconjuntos da população ou amostra) e conclui sobre a população. Utiliza técnicas como a teoria das probabilidades, mostragem inferência estatística.



# Introdução

Divisão da Estatística

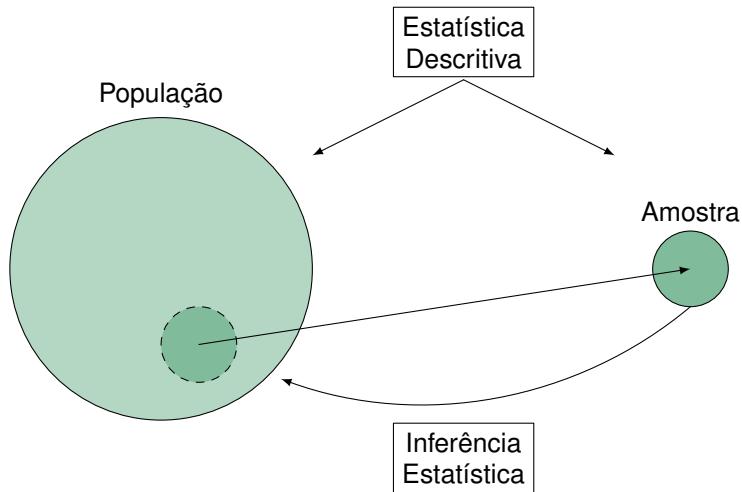


Figura: Resumo esquemático de população e amostra.



# Introdução

## Método Estatístico

Método estatístico é um processo que deve ser seguido para se obter, apresentar e analisar características ou valores numéricos para uma melhor tomada de decisão em situações de incerteza.

### Passos do Método Estatístico:

- ▶ Identificação do problema de pesquisa;
- ▶ Formulação de um plano para coleta das informações (coleta de dados);
- ▶ Coleta e síntese das informações;
- ▶ Análise dos resultados (gráficos, resumos numéricos, tabelas, etc);
- ▶ Divulgação de relatório com as conclusões;
- ▶ A inferência estatística (formulação de conclusões consistentes para orientar a tomada de decisão).



# Passos da Estatística Descritiva

## Identificação do problema de pesquisa

- ▶ Definição do problema;
- ▶ Planejamento;
- ▶ Coleta dos dados;
- ▶ Apuração dos dados;
- ▶ Apresentação e resumo dos dados;
- ▶ Análise e interpretação.



# Passos da Estatística Descritiva

## Identificação do problema de pesquisa

### Formulação completa do problema a ser estudado:

- ▶ Qual a unidade amostral?
- ▶ Quais perguntas que quero obter resposta?
- ▶ Qual a meta a ser alcançada diante do problema em questão?

### Pesquisa:

Levantamento de outros trabalhos realizados na mesma área e trabalhos análogos.



# Passos da Estatística Descritiva

## Planejamento

### O que é o Planejamento?

Consiste em se determinar o procedimento necessário para resolver o problema e, em especial, como levantar informações sobre o objeto de estudo.

### Deve-se levar em consideração:

- ▶ A construção adequada de um questionário;
- ▶ O tipo de levantamento que será realizado:
  - ▶ **Censo**;
  - ▶ **Amostragem**;
- ▶ O cronograma de atividades;
- ▶ Os custos envolvidos;
- ▶ O exame das informações disponíveis;
- ▶ O delineamento da amostra.





# Passos da Estatística Descritiva

## Coleta dos dados

### O que é a Coleta de dados?

Fase de caráter operacional, compreende à coleta das informações propriamente ditas. Se refere à obtenção de dados, com um objetivo determinado.

### Classificação dos dados:

- ▶ **Dados primários:** quando são publicados pela própria pessoa ou instituição que os obteve.
- ▶ **Dados secundários:** quando são publicados por outras pessoas ou instituições.



# Passos da Estatística Descritiva

## Apuração dos dados

### Como apurar os dados?

Após ser feita uma crítica aos questionários utilizados buscando observações incompletas e/ou incorretas, deve-se então realizar a condensação, processamento ou tabulação dos dados.



# Passos da Estatística Descritiva

## Apresentação e resumo dos dados

### Apresentação:

Consiste em apresentar os dados através de tabelas e gráficos, tornando mais fácil o exame do fenômeno sob estudo.

### Resumo:

Calculam-se medidas cuja finalidade principal é descrever o fenômeno que se está investigando.



# Passos da Estatística Descritiva

## Análise e interpretação

### Por que fazer?

O interesse maior reside em se tirar conclusões que auxiliem o pesquisador a resolver seu problema.

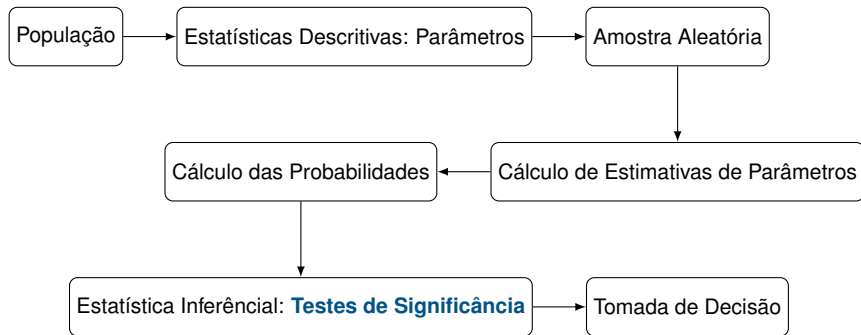
### Como concluir a respeito de um resultado?

As conclusões são baseadas na observação das tabelas, gráficos e medidas resumo.



# Introdução

## Visão Global de um Estudo Estatístico



**Figura:** Esquema lógico de um estudo estatístico.



# Organização de Dados

A pergunta que se deve fazer:

Como tratar as informações coletadas (numéricas ou não) a fim de extrair informações a respeito de uma ou mais características de interesse?



# Organização de Dados

Exemplo de um questionário aplicado fornecendo as seguintes informações:

- ▶ **Id:** identificação do aluno
- ▶ **Turma:** turma a que o aluno foi alocado (A ou B)
- ▶ **Sexo:** F se feminino, M se masculino
- ▶ **Idade:** idade em anos completos
- ▶ **Alt:** altura em metros
- ▶ **Peso:** peso em quilogramas
- ▶ **Filhos:** número de filhos na família
- ▶ **Fuma:** hábito de fumas, sim ou não
- ▶ **Toler:** tolerância ao cigarro (I – indiferente; P – incomoda pouco; M – incomoda muito)
- ▶ **Exerc:** horas de atividade física, por semana
- ▶ **Cine:** número de vezes que vai ao cinema por semana
- ▶ **OpCine:** opinião a respeito das salas de cinema na cidade (B – regular a boa; M – muito boa)
- ▶ **TV:** horas gastas assistindo TV, por semana
- ▶ **OpTV:** opinião a respeito da qualidade da programação na TV (R – ruim; M – média; B – boa; e N – não sabe)



# Organização de Dados

## Informações de Questionário de Exemplo

Id	Turma	Sexo	Idade	Alt	Peso	Filh	Fuma	Toler	Exer	Cine	OpCne	TV	OpTV
1	A	F	17	1,6	50,5	2	NÃO	P	0	1	B	16	R
2	A	F	18	1,69	55	1	NÃO	M	0	1	B	7	R
3	A	M	18	1,85	72,8	2	NÃO	P	5	2	M	15	R
4	A	M	25	1,85	80,9	2	NÃO	P	5	2	B	20	R
5	A	F	19	1,58	55	1	NÃO	M	2	2	B	5	R
6	A	M	19	1,78	60	3	NÃO	M	2	1	B	2	R
7	A	F	20	1,6	58	1	NÃO	P	3	1	B	7	R
8	A	F	18	1,64	47	1	SIM	I	2	2	M	10	R
9	A	F	18	1,62	57,8	3	NÃO	M	3	3	M	12	R
10	A	F	17	1,64	58	2	NÃO	M	2	2	M	10	R
11	A	F	18	1,72	70	1	SIM	I	10	2	B	8	N
12	A	F	18	1,66	54	3	NÃO	M	0	2	B	0	R
13	A	F	21	1,7	58	2	NÃO	M	6	1	M	30	R
14	A	M	19	1,78	68,5	1	SIM	I	5	1	M	2	N
15	A	F	18	1,65	63,5	1	NÃO	I	4	1	B	10	R
16	A	F	19	1,63	47,4	3	NÃO	P	0	1	B	18	R
17	A	F	17	1,82	66	1	NÃO	P	3	1	B	10	N
18	A	M	18	1,8	58,2	2	NÃO	P	3	4	B	10	R
19	A	F	20	1,6	54,5	1	NÃO	P	3	2	B	5	R
20	A	F	18	1,68	52,5	3	NÃO	M	7	2	B	14	M
21	A	F	21	1,7	60	2	NÃO	P	8	2	B	5	R
22	A	F	18	1,65	58,5	1	NÃO	M	0	3	B	5	R
23	A	F	18	1,57	49,2	1	SIM	I	5	4	B	10	R
24	A	F	20	1,55	48	1	SIM	I	0	1	M	28	R
25	A	F	20	1,69	51,6	2	NÃO	P	8	5	M	4	N
26	A	F	19	1,54	57	2	NÃO	I	6	2	B	5	R
27	B	F	23	1,62	63	2	NÃO	M	8	2	M	5	R
28	B	F	18	1,62	52	1	NÃO	P	1	1	M	10	R
29	B	F	18	1,57	49	2	NÃO	P	3	1	B	12	R
30	B	F	25	1,65	59	4	NÃO	M	1	2	M	2	R
31	B	F	18	1,61	52	1	NÃO	P	2	2	M	6	N
32	B	M	17	1,71	73	1	NÃO	P	1	1	B	20	R
33	B	F	17	1,65	56	3	NÃO	M	2	1	B	14	R
34	B	F	17	1,67	58	1	NÃO	M	4	2	B	10	R
35	B	M	18	1,73	87	1	NÃO	M	7	1	B	25	B
36	B	F	18	1,6	47	1	NÃO	P	5	1	M	14	R
37	B	M	17	1,7	95	1	NÃO	P	10	2	M	12	N
38	B	M	21	1,85	84	1	SIM	I	6	4	B	10	R
39	B	F	18	1,7	60	1	NÃO	P	5	2	B	12	R
40	B	M	18	1,73	73	1	NÃO	M	4	1	B	2	R
41	B	F	17	1,7	55	1	NÃO	I	5	4	B	10	B
42	B	F	23	1,45	44	2	NÃO	M	2	2	B	25	R
43	B	M	24	1,76	75	2	NÃO	I	7	0	M	14	N
44	B	F	18	1,68	55	1	NÃO	P	5	1	B	8	R
45	B	F	18	1,55	49	1	NÃO	M	0	1	M	10	R
46	B	F	19	1,7	50	7	NÃO	M	0	1	B	8	R
47	B	F	19	1,55	54,5	2	NÃO	M	4	3	B	3	R
48	B	F	18	1,6	50	1	NÃO	P	2	1	B	5	R





# Variáveis e Dados

## Variável:

Pode representar qualquer característica que varie de pessoa para pessoa, objeto para objeto, fenômeno para fenômeno ...

## Dados:

Valor ou nome resultante da observação de uma variável.

## Exemplo:

- ▶ Altura;
- ▶ Cor;
- ▶ Velocidade do vento;
- ▶ Outros.

## Exemplo:

- ▶ 1,5m;
- ▶ Vermelho;
- ▶ 25 km/h;
- ▶ Outros.

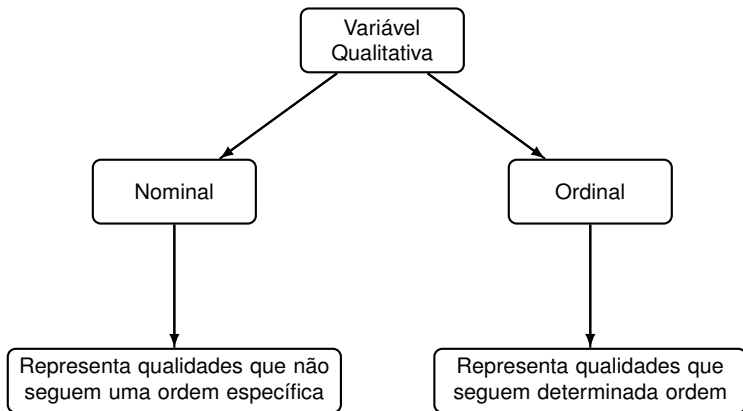


# Variáveis e Dados

## Tipos de Variáveis

### Variável Qualitativa:

Identifica uma qualidade não mensurável e é descrita por dados nominais ou ordinais.



# Variáveis e Dados

## Variável Qualitativa

### Variável Qualitativa Nominal:

Variável	Dados
Sexo	Masculino/Feminino
Naturalidade	Cidade em que nasceu
Cor da pele	Branca / Negra / Parda / ...
Doença	Diabetes / Hipertensão / ...

### Variável Qualitativa Ordinal:

Variável	Dados
Escolaridade	Fundamental / Médio / Superior
Faixa Etária	Criança / Adolescente / ...
Tolerância a dor	Baixa / Razoável / Alta
Estágio da doença	Alzheimer 1, ..., 4

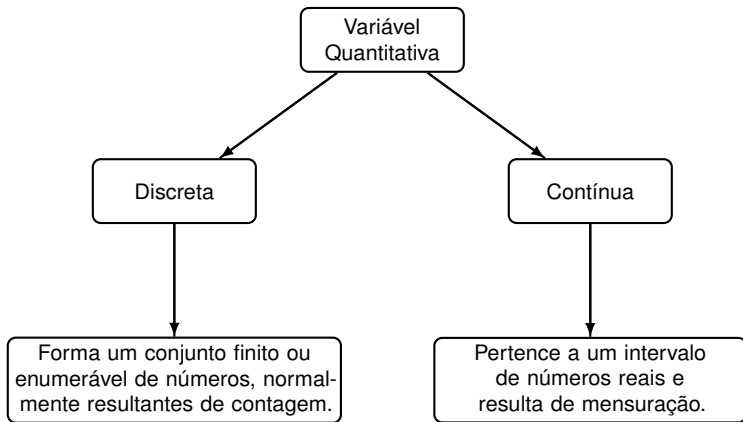


# Dados e Variáveis

## Tipos de Variáveis

### Variável Quantitativa:

Identifica uma característica mensurável e é descrita por dados discretos ou contínuos.



# Dados e Variáveis

## Variável Quantitativa

### Variável Quantitativa Discreta:



Variável	Dados
Número de Filhos	0, 1, 2, ...
Doses de álcool/semana	0, 1, 2, ...
Atividade física/semana	0, 1, 2, ...
Fraturas sofridas	0, 1, 2, ...

### Variável Quantitativa Contínua:

Variável	Dados
Altura	m
Peso	kg
Temperatura corporal	°C
Pressão Arterial	mmHg



# Textos Extras

-  MEMÓRIA, J. M. P., Breve história da estatística. Embrapa Informação Tecnológica, Texto para discussão, Brasília, 2004.
-  OLIVEIRA, J. S., “Brasil mostra a tua cara” : imagens da população brasileira nos censos demográficos de 1872 a 2000. Textos para discussão. Escola Nacional de Ciências Estatísticas, 2003.



# Bibliografia



BUSSAB, W. O., MORETTIN, P. A. Estatística básica. São Paulo, 9<sup>a</sup> ed., 2017.



MORETTIN, L.G., Estatística Básica: Probabilidade e Inferência. São Paulo: Pearson, 2009.



CLARK, J.; DOWNING, D. Estatística aplicada. São Paulo: Saraiva, 2002.



STEVENSON, W. J. Estatística Aplicada à Administração. São Paulo: Harbra, 2001.



# Bibliografia

Imagens utilizadas ao longo da apresentação

- ▶ [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tablet\\_Zimri-Lim\\_Louvre\\_A020161.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tablet_Zimri-Lim_Louvre_A020161.jpg)
- ▶ <https://raphiia.files.wordpress.com/2011/02/osiris.jpg>
- ▶ <http://parquedaciencia.blogspot.com/2014/08/matematica-na-antiguidade-china.html>
- ▶ <http://parquedaciencia.blogspot.com/2014/08/matematica-na-antiguidade-china.html>
- ▶ <https://bibliotecabiblica.blogspot.com/2009/04/moises-part-3.html>
- ▶ <https://edukavita.blogspot.com/2015/06/biografia-de-octavio-augusto-primeiro.html>
- ▶ <http://www.historiaclasica.com/2007/11/los-censos-y-los-impuestos.html>
- ▶ <https://opendomesday.org/book/bedfordshire/01/>
- ▶ <https://www.biografias.info/achenwall-gottfried/>





Esta nota de aula pode ser compartilhada nos termos da licença Creative Commons BY-NC-ND 3.0, com propósitos exclusivamente educacionais.

