



Bioestatística

Introdução a Bioestatística

Prof. Me. Yuri Albuquerque



História

- Por volta do ano um, o imperador romano Caio Júlio César Octaviano Augusto (63 a.C. – 14 d.C.) ordenou o primeiro recenseamento no sentido de reorganizar politicamente o Estado romano;
- Na Inglaterra, onde, nos anos de 1085 e 1806, o rei William I ordenou um grande estudo no sentido de obter informações precisas sobre o seu reino, de tal maneira que pudesse administrá-lo, e, para isso, precisaria saber quem era o dono e qual o valor da propriedade, para poder taxá-la. Este censo deu origem ao livro, escrito em latim, conhecido como “Domesday Book” ou livro do juízo final.
- Atualmente, estudos semelhantes são adotados em todos os países do mundo, inclusive no Brasil, onde o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), fundação pública da administração federal brasileira, é responsável pela realização e organização das informações censitárias.



UNISÃO MIGUEL

Introdução à Bioestatística



História – Uma das tabelas do Censo de 1872 publicadas pela Diretoria Geral de Estatística

IMPERIO DO BRAZIL

Quadro geral da população escrava considerada em relação aos sexos, estados civis, raças, religião, nacionalidades e gráo de instrução

Numeros	Provincias e Municipio Neutro	SEXOS			ESTADOS CIVIS						Raças				Religião				Nacionalidades				Instrução			
		Homens	Mulheres	Total	dos homens			das mulheres			dos homens		das mulheres		dos homens		das mulheres		dos homens		das mulheres		dos homens		das mulheres	
					Solteiros	Casados	Viúvos	Solteiras	Casadas	Viúvas	Pardos	Pretos	Pardas	Pretas	Catholicos	Acatolicos	Catholicas	Acatolicas	Brasileiros	Estrangeiros	Brasileiras	Estrangeiras	Sabem ler e escrever	Analphabets	Sabem ler e escrever	Analphabets
1	Amazonas	487	492	979	473	9	5	482	7	3	201	286	171	321	487	.....	492	.....	479	8	487	5	.....	487	.....	492
2	Pará	13908	18560	27458	12703	933	272	12468	760	322	5747	8161	5837	7713	13908	.....	13550	.....	13606	302	13300	260	68	13840	21	13529
3	Maranhão	36889	38050	74939	35193	1356	340	36333	1291	376	11679	25210	11652	26398	36889	.....	38050	.....	35984	955	37264	786	51	36838	21	38029
4	Piauí	11945	11850	23795	10859	869	217	11287	432	151	4626	7319	5203	6642	11945	.....	11850	.....	11780	165	11778	77	6	11939	.....	11850
5	Ceará	14941	16972	31913	13870	919	152	15797	979	196	8589	6402	9715	7257	14941	.....	16972	.....	14904	87	16910	62	35	14906	12	16960
6	Rio Grande do Norte	6571	6449	13020	6203	307	61	6099	283	67	3183	3388	3171	3278	6571	.....	6449	.....	6328	243	6271	178	4	6567	8	6446
7	Parahyba	10681	10845	21526	9810	738	133	9941	697	207	4780	5951	4910	5935	10681	.....	10845	.....	10579	102	10762	83	26	10655	35	10810
8	Pernambuco	47023	42005	89028	41978	4199	846	37230	3702	1078	13516	33507	12122	28833	47023	.....	42005	.....	45236	1787	40708	1297	101	46918	52	41958
9	Alagoas	17913	17828	35741	15757	1787	369	16033	1396	899	6072	12841	5531	12297	17903	.....	17828	.....	16466	1447	16898	980	32	17881	21	17807
10	Sergipe	10840	11788	22628	9495	1206	139	10407	1244	132	4644	6196	4796	6987	10840	.....	11788	.....	10223	612	11000	733	.....	10840	.....	11788
11	Bahia	89094	78730	167824	69991	15028	4075	63411	11730	3689	37297	51797	28071	50569	89094	.....	78730	.....	83186	5008	74857	4378	49	89045	16	78715
12	Espirito-Santo	11859	10800	22659	10163	1467	239	9252	1335	213	3407	3452	3445	7355	11859	.....	10800	.....	10571	1288	9826	974	1	11858	.....	10800
13	Municipio Neutro	24886	24053	48939	24525	243	118	23584	262	207	5275	19611	5786	18267	24886	.....	24053	.....	18009	6877	19957	4096	220	24606	109	23944
14	Rio de Janeiro	162394	130243	292637	146709	12268	3417	115554	11230	3459	43595	118799	36234	94009	162394	.....	130243	.....	126375	35519	109500	20743	79	162315	28	180215
15	S. Paulo	38040	68572	156612	74414	11437	2189	56484	9887	2201	24474	63566	20678	47894	38040	.....	68572	.....	79607	8433	63950	4622	81	87959	23	68549
16	Paraná	5506	5054	10560	5108	323	76	4711	257	86	2010	3496	2099	2955	5506	.....	5054	.....	5029	477	4793	201	6	5500	2	5052
17	Santa Catharina	8069	6916	14984	7905	126	98	8766	95	54	2683	5486	2274	4641	8069	.....	6916	.....	7233	881	6618	297	26	8043	20	6995
18	Rio Grande do Sul	35686	32105	67791	34939	814	173	30933	889	283	11560	24126	11081	21074	35686	.....	32105	.....	32391	3295	30296	1809	63	35623	37	32038
19	Minas-Geraes	199434	171025	370459	174136	18196	7102	148737	15741	6547	57116	142218	48540	122455	199434	.....	171025	.....	182501	16933	159810	11215	99	199335	46	170979
20	Goyaz	5372	5280	10652	4709	511	152	4675	445	160	2045	3327	2064	3216	5372	.....	5280	.....	5233	89	5229	51	7	5365	.....	5280
21	Matto-Grosso	3632	3035	6667	3169	363	110	2590	354	91	1525	2107	1345	1390	3632	.....	3035	.....	3400	232	2907	123	.....	3632	.....	3035
Somma		805170	705636	1510806	711869	78079	20222	622504	63016	19816	252824	552346	224580	480966	805170	.....	705636	.....	719630	85540	652616	53020	958	804212	445	705191

Fonte: Senado, Brasil. <https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/arquivo-s/10-censo-do-brasil-feito-ha-150-anos-contou-1-5-milhao-de-escravizados>



História

Podemos observar, todas as atividades relativas à coleta, organização e análise de dados têm sido atribuídas à esfera governamental de um país, ou seja, ao **Estado**, palavra derivada do latim *status*, que significa “posto”, “posição” ou “forma de estar”, daí a origem do termo “**estatística**”, o qual denota as “coisas” ou assuntos relacionados ao Estado, ao governo.

De início acanhado, quando apenas se pautava em observar e descrever os aspectos inerentes a uma dada população, hoje, **está ciência tem por objetivo a observação, a coleta, a classificação, o resumo, a organização, a análise e a interpretação de dados, bem como a análise de fenômenos coletivos ou de massa, e, também, a indução das leis que tais fenômenos obedecem**, tornando-se, portanto, uma poderosa ferramenta a fornecer um conjunto de técnicas de análise de dados e auxiliar na tomada de decisões científicas.



Apresentação de Dados

- Grande parte das pessoas que conhecemos já ouviu falar de prévias eleitorais, de censo ou de pesquisas de opinião;
- A maioria das pessoas já acompanhou estatísticas sobre a popularidade de um presidente ou o desmatamento da Amazônia.
- Muitas pessoas do nosso convívio utilizam serviços realizados pela internet, como internet banking, compras em supermercados ou consultas ao Serviço de Proteção ao Crédito (SPC), e depois respondem a perguntas sobre a qualidade desses serviços.

Estatística é a ciência que fornece os princípios e os métodos para coleta, organização, resumo, análise e interpretação de informações



Apresentação de Dados

Podemos perceber que a estatística se subdivide em:

- **Estatística descritiva**

Direcionada para a coleta, o resumo e a apresentação de dados populacionais mediante a utilização de gráficos e tabelas;

- **Estatística inferencial**

Importante nos testes de hipóteses científicas e na tomada de decisões mediante a interpretação de conjuntos de dados amostrais retirados de uma dada população.

Define-se como **bioestatística**, a aplicação dos métodos estatísticos nas pesquisas relacionadas às áreas das ciências da saúde, como na biologia ou na medicina, por exemplo.



Apresentação de Dados

A estatística trabalha com informações, mas como isso pode ser importante na área da saúde?

- Determinar prevalência de doenças;
- Causa de morte;
- Eficiência de medicamentos;
- Efeitos de suplementos alimentares;
- Indicação de cuidados paliativos
- Etc.





Introdução à Estatística Descritiva

“A essência de um bom planejamento consiste em projetar um experimento de forma que ele seja capaz de fornecer exatamente o tipo de informação que procuramos. Para isso, precisamos saber, em primeiro lugar, o que é mesmo que estamos procurando”.

Benício Neto, Ieda Scarminio e Roy Bruns, 2002.



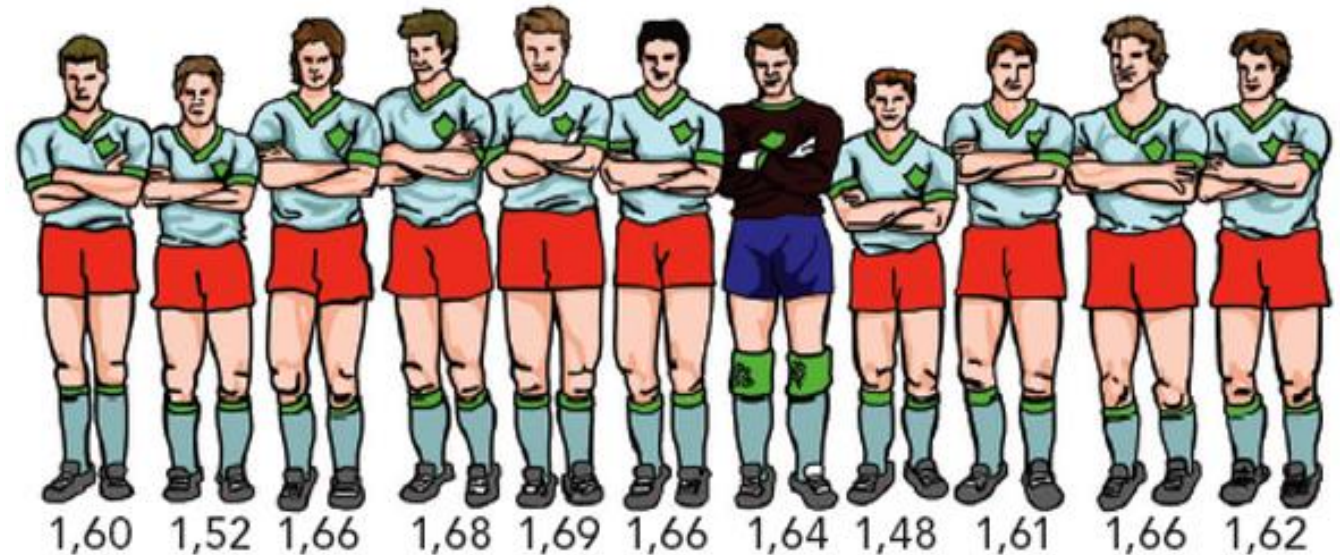
Introdução à Bioestatística



Introdução à Estatística Descritiva

A estatística descritiva corresponde ao conjunto de técnicas envolvidas com o processo da coleta, organização, resumo e classificação dos dados, além de orientar a descrição e a apresentação dos mesmos, na forma de tabelas e gráficos ou em outros tipos de recursos visuais.

O cálculo da estimativa de parâmetros representativos desses dados, tais como a **média**, a **moda**, a **mediana**, o **desvio padrão**, entre outros.





Estatística Inferencial

Abrange um conjunto de técnicas aplicadas no processo de inferências que auxiliam o pesquisador a extrair conclusões sobre uma determinada população, quando somente pequenas partes (amostras) dela foram estudadas. Importa saber que a estatística inferencial é subdividida em:

- **Estimação de parâmetros; e**
- **Testes de significância.**



Estatística Inferencial

- **Estimação de parâmetros**

A estimação de parâmetros compreende a inferência sobre os descritores matemáticos (média, moda, mediana, desvio padrão, razões de risco e de chance etc) de uma população, com base nos dados obtidos a partir de uma amostra selecionada entre os seus elementos.

- **Testes de significância**

Correspondem aos cálculos de probabilidades estatísticas utilizados para a verificação de hipóteses previamente formuladas, as quais dizem respeito às possíveis associações causa-efeito estudadas na pesquisa.



Estatística

De qualquer maneira, seja a estatística **descritiva** ou **inferencial**, os dados coletados sempre se referem às informações relativas a determinadas características de uma amostra ou população, características essas chamadas de **variáveis**, as quais servem de base para toda a análise estatística.

O conceito de variável, pode-se resumir em:

- **Unidade experimental** (população);
- **Variável** (elemento);
- **Observação** (valor numérico ou não);
- **Dados** (valor numérico ou não);
- **Caso** (dados de um elemento);
- **Estimativa** (valor calculado);
- **Atributo** (característica qualitativa ou quantitativa).



Classificação das Variáveis

Tipos de variáveis conforme a maneira como são apresentadas na pesquisa

Classificação	Tipos	
Quanto à escala de medição	Quantitativas (numéricas)	• Contínuas (dimensionais)
		• Discretas
	Qualitativas (categóricas)	• Nominais
		• Dicotômicas (binárias)
		• Ordinais
Quanto à dependência	• Independentes (variáveis preditoras)	
	• Dependentes (variáveis-resposta)	

Contínuas – são aquelas cujos dados podem apresentar qualquer valor pertencente ao conjunto de números reais, dentro de um intervalo possível para a variação estudada, inclusive com valores fracionários.



Classificação das Variáveis

Tipos de variáveis conforme a maneira como são apresentadas na pesquisa

Classificação	Tipos	
Quanto à escala de medição	Quantitativas (numéricas)	• Contínuas (dimensionais)
		• Discretas
	Qualitativas (categóricas)	• Nominais
		• Dicotômicas (binárias)
		• Ordinais
Quanto à dependência	• Independentes (variáveis preditoras)	
	• Dependentes (variáveis-resposta)	

Discretas – São aquelas cuja mensuração resulta em quantidades cujos valores são expressos por números inteiros, finitos ou infinitos, não admitindo frações.



Classificação das Variáveis

Tipos de variáveis conforme a maneira como são apresentadas na pesquisa

Classificação	Tipos	
Quanto à escala de medição	Quantitativas (numéricas)	• Contínuas (dimensionais)
		• Discretas
	Qualitativas (categóricas)	• Nominais
		• Dicotômicas (binárias)
		• Ordinais
Quanto à dependência	• Independentes (variáveis preditoras)	
	• Dependentes (variáveis-resposta)	

Dicotômicas (binárias) – Representam um caso particular de variável nominal, pois somente aceitam duas categorias como resposta.



Classificação das Variáveis

Tipos de variáveis conforme a maneira como são apresentadas na pesquisa

Classificação	Tipos	
Quanto à escala de medição	Quantitativas (numéricas)	• Contínuas (dimensionais)
		• Discretas
	Qualitativas (categóricas)	• Nominais
		• Dicotômicas (binárias)
		• Ordinais
Quanto à dependência	• Independentes (variáveis preditoras)	
	• Dependentes (variáveis-resposta)	

Ordinais – Correspondem às variáveis cujas categorias podem ser ordenadas segundo um critério de graduação de sua intensidade, sem que isto signifique que a magnitude das diferenças seja medida numericamente e se apresente igualmente distribuída entre os valores categorizados.

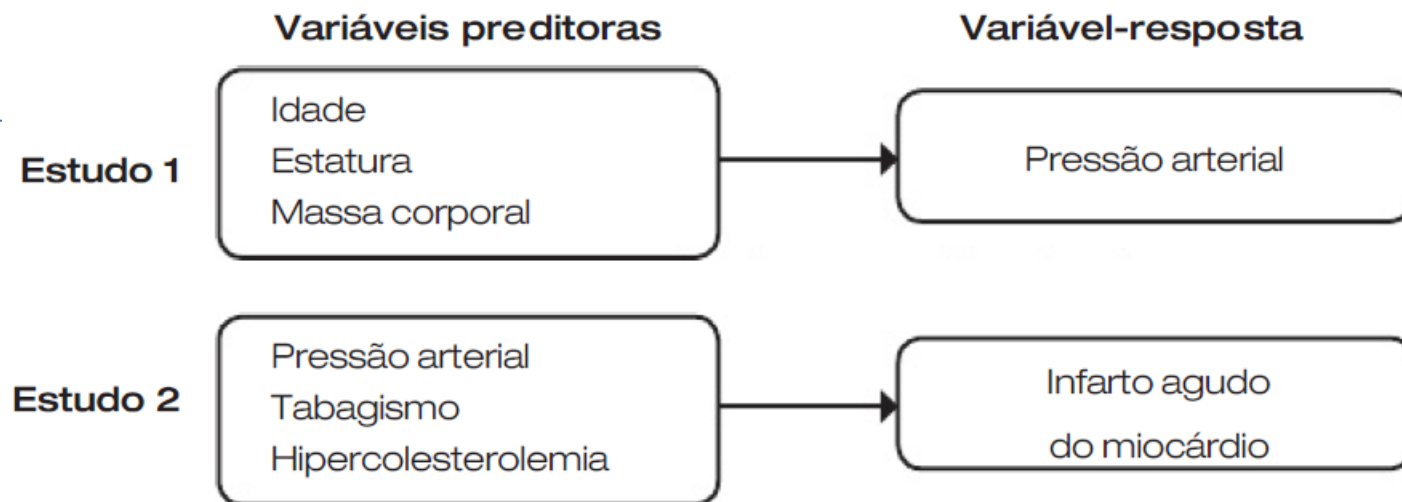


Classificação das Variáveis

Uma outra maneira de estudar as variáveis é classificá-las quanto ao tipo de dependência existente entre elas, ou seja, como essas variáveis se correlacionam dentro do estudo.

Variáveis:

- **Independentes** (preditoras); e
- **Dependentes** (variáveis-resposta)



Dois diferentes estudos que mostram a pressão arterial como variável resposta e variável preditora

REFERÊNCIAS

- Fontelles, Mauro José. Bioestatística: aplicada à pesquisa experimental. São Paulo: Livraria da Física, vol 1, 2012.
- Vieira, Sonia. Introdução à Bioestatística. 6º Ed. Rio de Janeiro: GEN, 2021.

DOWNLOAD DO
CONTEÚDO DA AULA

<https://yurialb.github.io>



CONTATOS



E-mail: yuri.albuquerque@outlook.com

