

## **Estatística Descritiva**

### **Amostragem, Parâmetros e Tabelas de Frequência**

1) Avalie, para os casos a seguir, qual é a população e, nesta população, qual a amostra selecionada:

a) Para avaliar a eficácia de uma campanha de vacinação em crianças com idade entre 1 e 2 anos, 192 mães com filhos nesta idade foram pesquisadas sobre a última vez que vacinaram seus filhos.

b) Para verificar a audiência de um programa do canal 32, alguns telespectadores foram entrevistados com relação ao canal em que estavam sintonizados no horário do programa.

c) A fim de avaliar a intenção de voto para a eleição presidencial de 2010 no Brasil, 4.205 eleitores foram entrevistados em todas as unidades da federação.

2) As formigas formam níveis avançados de sociedade. Estão incluídas em uma única família, Formicidae, com 12.585 espécies descritas, distribuídas por todas as regiões do planeta, exceto nas regiões polares. Esses insetos formam aproximadamente 17% da biomassa terrestre, portanto, podem ser considerados bem-sucedidos evolutivamente. Suponha duas amostras de formigas, colhidas de um mesmo formigueiro, sendo uma amostra com 100 exemplares e outra amostra com 200 exemplares. A amostra maior é mais representativa da população? Justifique sua resposta.

3) Existem diversas maneiras de classificar as pessoas. Cada classificação tem um propósito diferente. Uma das classificações úteis para questões de Marketing por exemplo é a classificação em classes sociais. Analisando os diferentes critérios propostos para classificação empregados atualmente no Brasil, podemos generalizar as seguintes categorias:

- Classe A: inclui as famílias com renda mensal igual ou maior que R\$ 14.400,00.
- Classe B: inclui as famílias com renda mensal entre R\$ 7.100,00 e R\$ 14.399,00.
- Classe C: inclui as famílias com renda mensal entre R\$ 2.600,00 e R\$ 7.099,00.
- Classe D: inclui as famílias com renda mensal igual ou menor que R\$ 2.599,00.

Suponha que uma determinada população em estudo distribui-se nesses estratos, de acordo com as quantidades a seguir: Classe A: 60, Classe B: 90, Classe C: 120 e Classe D: 480. Se temos a possibilidade de retirar no total 100 unidades amostrais para analisar o comportamento de consumo dessa população, quantas unidades amostrais devem ser retiradas de cada classe? Considere que o processo de amostragem deve ser estratificado.

4) Identifique o tipo de amostragem utilizado em cada caso.

a) Ao escalar uma comissão para atuar em determinado projeto, uma empresa decidiu selecionar aleatoriamente 4 pessoas brancas, 3 pardas e 4 negras.

b) Uma professora escreve o nome de todos os seus alunos em pedaços de papel e coloca em uma caixa. Depois de misturá-los, sorteia 10 nomes.

c) Um administrador de uma sala de cinema faz uma pesquisa com as pessoas que estão na fila de espera para comprar ingresso, entrevistando uma pessoa a cada 10 presentes na fila.

d) Deseja-se selecionar uma amostra de domicílios da cidade de São Paulo. As ruas estão identificadas pelas letras de A a F. As casas de cada rua estão identificadas pelo nome da rua, seguido por um número. Primeiro foram sorteadas duas ruas (B e F) e depois, foram selecionados ao acaso 50% dos domicílios de cada rua.

5) Encontre a média, a mediana e a moda das distribuições de dados apresentados nas tabelas a seguir.

a)

6	1	1	10	6	4	8	1	6	2
1	4	10	0	4	9	5	6	4	9
10	1	6	7	6	1	4	3	6	0
2	4	5	5	5	2	9	0	6	8
1	8	4	6	1	1	8	7	4	3

R. Média = 4,6; Mediana = 4,5 e Modas+ 1 e 6.

b)

0,09	0,09	0,05	0,03	0,00	0,02	0,09	0,09	0,03	0,02
0,04	0,07	0,01	0,09	0,09	0,02	0,07	0,08	0,09	0,04
0,03	0,10	0,06	0,09	0,09	0,06	0,01	0,06	0,03	0,02
0,06	0,03	0,08	0,01	0,01	0,07	0,06	0,07	0,09	0,07
0,09	0,06	0,07	0,04	0,04	0,01	0,08	0,01	0,09	0,10

R. Média = 0,056; Mediana = 0,06. Moda = 0,09

6) Utilize seu conhecimento sobre as tabelas de frequência e calcule os valores X1 a X8 na tabela abaixo

Valores	Frequência Absoluta	Frequência Acumulada	Frequência Relativa
1	4	X <sub>3</sub>	0,089
2	4	X <sub>4</sub>	X <sub>6</sub>
3	X <sub>1</sub>	16	0,178
4	7	X <sub>5</sub>	0,156
5	5	28	X <sub>7</sub>
6	X <sub>2</sub>	38	0,222
7	7	45	X <sub>8</sub>
Σ	45	-	1

R. X1=8; X2=10; X3=4; X4=8; X5=23; X6=0,089; X7= 0,110; X8=0,156.

7) Construa um histograma a partir dos dados apresentados na tabela abaixo.

22	46	9	40	57	22	22	13	50	42
35	2	15	41	34	52	32	75	69	44
26	42	60	56	30	3	17	79	45	37
1	12	62	50	35	41	59	11	66	39
43	33	70	50	47	20	36	40	67	29

8.) Construa a tabela de frequências e seu respectivo histograma com os valores apresentados na amostra. Inclua:

- Classes;
- Frequências absolutas;
- Frequências relativas;
- Frequências acumuladas;
- Frequências relativas acumuladas.

**Amostra:**

63	50	57	56	68	82	75	95	47	61
76	61	52	63	80	80	68	72	64	77
70	65	63	79	74	78	91	72	61	53
76	71	60	85	51	56	72	86	69	44
40	81	68	90	46	68	70	55	50	96

9) Cada pontuação do conjunto de notas de um exame a seguir está nas dezenas 60, 70, 80 e 90. Um diagrama de caule e folha com apenas os quatro caules 6, 7, 8 e 9 não forneceria uma descrição muito detalhada da distribuição de pontuações. Nessas situações, é desejável usarmos caules repetidos. Aqui podemos repetir o caule 6 duas vezes, usando 6L para pontuações na parte inferior da dezena dos 60 (folhas 0, 1, 2, 3 e 4) e 6H para as pontuações na parte superior da dezena dos 60 (folhas 5, 6, 7, 8 e 9). De forma similar, os outros caules podem ser repetidos duas vezes para obtermos um diagrama consistindo em oito linhas. Construa esse diagrama para as pontuações fornecidas. Que características dos dados é realçada por ele?

74	89	80	93	64	67	72	70	66	85	89	81	81
71	74	82	85	63	72	81	81	95	84	81	80	70
69	66	60	83	85	98	84	68	90	82	69	72	87
88												

R: O ramo 7H não possui dados.

10) Um artigo da Consumer Reports sobre pasta de amendoim (setembro de 1990) relatou as seguintes pontuações para diversas marcas:

**Creмоса**

56	44	62	36	39	53	50	65	45	40
56	68	41	30	40	50	56	30	22	

**Crocante**

62	53	75	42	47	40	34	62	52
50	34	42	36	75	80	47	56	62

Construa um diagrama de caule e folha comparativo, relacionando caules na parte central da página e, então, exibindo as folhas cremosas à direita e as de crocante à esquerda. Descreva semelhanças e diferenças para os dois tipos.

11) Os transdutores de temperatura de um determinado tipo são enviados em lotes de 50. Uma amostra de 60 lotes foi selecionada e o número de transdutores fora das especificações em cada lote foi determinado, resultando nos dados a seguir:

2	1	2	4	0	1	3	2	0	5
0	4	2	1	3	1	1	3	4	1
5	0	2	3	2	1	0	6	4	2
3	3	1	3	2	4	7	0	2	3
2	3	2	2	8	4	5	1	3	1
1	6	0	3	3	3	6	1	2	3

a) Determine as frequências e frequências relativas dos valores observados de  $x =$  número de transdutores fora das especificações em um lote.

b) Que proporção de lotes na amostra possui no Máximo cinco transdutores fora das especificações? Que proporção tem menos de cinco? Que proporção possui no mínimo cinco unidades fora das especificações? R: 0,917; 0,867; 0,916; 0,866

c) Desenhe um histograma dos dados, usando a frequência relativa na escala vertical e comente suas características.

12) Construa um gráfico de pontos para a série de dados anexa. Os dados são mensais e foram obtidos durante o período de 1985-1989. Cada valor é a radiação solar média na faixa 335-530 nanômetros como porcentagem da radiação total. Comente sobre algumas características interessantes dos dados.

20,9	19,6	20,4	20,3	20,8	20,6	20,5	20,4
19,9	19,8	19,5	20,2	16,5	18,3	18,7	19,6
20,0	20,0	19,5	19,6	19,1	18,8	18,3	17,6
17,2	17,8	18,7	19,0	19,0	18,6	18,8	19,0
18,5	18,3	17,5	16,9	17,0	17,8	18,1	18,8
18,9	18,9	19,1	18,8	18,4	17,8	17,0	16,8
17,9	18,4	19,0	19,4	19,7	19,5	19,5	19,5
19,0	18,7	18,1	17,9				

13) Suponha que as informações a seguir tenham sido obtidas sobre não conformidades em pacotes de circuitos:

Componentes com falha	126
Componentes incorretos	210
Soldas insuficientes	67
Soldas em excesso	54
Falta de componentes	131

Construa um diagrama de Pareto.

## Medidas de tendência central

14) O artigo "The Pedaling Technique of Elite Endurance Cyclists" relatou os dados a seguir sobre a potência de uma única perna de um ciclista em alta carga de trabalho:

244	191	160	187	180	176	174
205	211	183	211	180	194	200

a) Calcule e interprete a média e a mediana amostrais. R: Média 192,57; Mediana 189

b) Suponha que a primeira observação tenha sido 204 em vez de 244. Como a média e a mediana seriam afetadas? R: Média 189,71; Mediana 189

15) Considere as observações a seguir sobre resistência ao cisalhamento (MPa) de uma junta soldada de uma determinada forma:

22,2	40,4	16,4	73,7	36,6	109,9
30,0	4,4	33,1	66,7	81,5	

a) Determine o valor da média amostral. R: Média 46,81

b) Determine o valor da mediana amostral. Por que esse valor é tão diferente da média? R: 36,6

16) Vinte e seis trabalhadores de plataformas de petróleo offshore participaram de um exercício de fuga simulado, resultando nos dados a seguir (em segundos) para concluir a fuga:

389	356	359	363	375	424	325	394	402
373	373	370	364	366	364	325	339	393
392	369	374	359	356	403	334	397	

a) Construa um diagrama de caule e folha dos dados. Como ele sugere que a média e mediana serão comparadas?

b) Calcule os valores da média e da mediana amostrais. Dica:  $\sum x_i = 9638$ . R: 369,5

17) O artigo "Oxygen Consumption During Fire Suppression: Error of Heart Rate Estimation" informou os dados a seguir sobre consumo de oxigênio (mL/kg/min) para uma mostra de 10 bombeiros em uma simulação de supressão de incêndios.

29,5	49,3	30,6	28,2	28,0	26,3	33,9	29,4	23,5	31,6
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Calcule:

a) A amplitude amostral. R: 25,8

b) A variância amostral pela definição (ou seja, primeiro calculando os desvios e depois obtendo os quadrados, etc). R: 49,3112

c) O desvio padrão amostral. R: 7,0222

d) A variância utilizando o método alternativo. R: 49,3112

18) As observações a seguir da viscosidade estabilizada (cP) para amostras de certo tipo de asfalto com 18% de borracha adicionada são do artigo "Viscosity Characteristics of Rubber-Modified Asphalts":

2781	2900	3013	2856	2888
------	------	------	------	------

a) Quais são os valores da media amostral e da mediana amostral? R: Média 2887,6; Mediana 2888

b) Calcule a variância amostral usando a formula. R: 7060,3

19) Calcule e interprete os valores da mediana amostral, da media amostral e do desvio padrão amostral das observações a seguir da resistência à ruptura (MPa):

87	93	96	98	105	114	128	131	142	168
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

R: Média 116,2; Desvio 25.75

20) Um estudo da relação de idade e diversas funções visuais (como precisão e percepção de profundidade) informou as seguintes observações da área de lamina escleral (mm<sup>2</sup>) nas extremidades do nervo óptico humano:

2,75	2,62	2,74	3,85	2,34	2,74	3,93	4,21	3,88
4,33	3,46	4,52	2,43	3,65	2,78	3,56	3,01	

a) Calcule  $\sum x_i$  e  $\sum x_i^2$ . R:  $\sum x_i = 56,8$   $\sum x_i^2 = 197,804$

b) Use os valores calculados na parte (a) para obter a variância amostral e o desvio padrão amostral. R: Variância: 0,5016; Desvio 0,708