

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

UNIR

DEA

Estatística I

Profa. Renata Gonçalves Aguiar

Texto para a aula de hoje

Estatística: de uma Simples Técnica de Contagem nos Primórdios das Civilizações Antigas a um Mecanismo Imprescindível para a Sociedade Moderna.

RIBEIRO, E. S.; AGUIAR, R. G., 2007.

2

Novidades

Diminuir a conversa

Facilitar a passagem



3

Métodos de Amostragem

Métodos de Amostragem

Uma amostra é um subconjunto de indivíduos da população alvo.

Para que as generalizações sejam válidas, as características da amostra devem ser as mesmas da população.

5

Métodos de Amostragem

A amostragem se fundamenta em leis estatísticas que lhe conferem fundamentação científica.

Existem dois tipos de amostras, as não aleatórias e as amostras aleatórias.

6

Amostragem não Aleatória

Amostragem não aleatória ou empírica.

Empírico - que só se guia pela experiência não pelo estudo.



7

Amostragem não Aleatória

Este tipo de amostragem não se fundamenta na teoria matemática estatística, ou seja, depende do conhecimento e da opinião pessoal do pesquisador, para identificar aqueles elementos da população que deverão ser incluídos na amostra.

8

Amostragem não Aleatória

Amostragem de conveniência

Como o nome implica, a amostra é identificada primariamente por conveniência. Por exemplo, um professor que realiza uma pesquisa em uma universidade pode usar estudantes voluntários para constituir uma amostra simplesmente porque eles estão disponíveis.

9

Amostragem não Aleatória

Amostragem de julgamento

Nessa abordagem, a pessoa mais conhecedora do assunto seleciona elementos da população que ele ou ela sente sejam os mais representativos da população. Com frequência esse método é um modo relativamente fácil de selecionar uma amostra.

10

Amostragem não Aleatória

Amostragem de julgamento

Por exemplo, um repórter pode amostrar dois ou três senadores, julgando que eles refletem a opinião geral de todos os outros senadores.

11

Amostragem não Aleatória

Amostragem de julgamento

No entanto, a qualidade dos resultados da amostra depende do julgamento da pessoa que seleciona a amostra. Também, nesse caso, exige-se grande cuidado ao tirar conclusões baseadas nas amostras de julgamento usadas para fazer inferências sobre as populações.

12

Amostragem Aleatória

Este tipo de amostragem é rigorosamente científico, no qual as amostras se determinam de forma aleatória, isto é, todas as unidades ou elementos da população têm a mesma possibilidade de ser incluídos na amostra.

13

Amostragem Aleatória

Existem diversos procedimentos para a amostragem aleatória, os quatro métodos mais utilizados são: amostragem aleatória simples, amostragem estratificada, amostragem sistemática e amostragem por conglomerados.

14

Amostragem Aleatória

Amostragem aleatória simples

Uma amostra de n elementos é selecionada de tal modo que toda amostra possível de tamanho n tem a mesma probabilidade de ser selecionada. Um procedimento para selecionar uma amostra aleatória simples de uma população é escolher os elementos para a amostra um de cada vez.

15

Amostragem Aleatória

Amostragem aleatória simples

Por exemplo, por meio de sorteio, de tal modo que cada um dos elementos que permanecem na população tenha a mesma probabilidade de ser selecionado.

16

Amostragem Aleatória

Amostragem estratificada

Neste tipo de amostragem a população é dividida primeiro em grupos de elementos chamados estratos, tais que cada elemento na população pertence a um e somente um estrato, por exemplo, faixa etária, sexo. Depois que os estratos estão formados seleciona-se uma amostra aleatória simples de cada estrato.

17

Amostragem Aleatória

Amostragem sistemática

Em algumas situações de amostragem, especialmente com grandes populações, é demorado selecionar uma amostra aleatória simples, desta forma, uma alternativa é utilizar a amostragem sistemática.

18

Amostragem Aleatória

Amostragem sistemática

Por exemplo, quando se deseja obter 50 elementos de uma população de 5.000, pode-se selecionar um elemento a cada 100 ($5.000/50$) até obter o número desejado.

19

Amostragem Aleatória

Amostragem por conglomerado

Primeiro dividimos a área da população em seções ou conglomerados, depois selecionamos aleatoriamente alguns desses conglomerados e então selecionamos todos os elementos desses conglomerados.

20

Amostragem Aleatória

Amostragem por conglomerado

Uma das aplicações primárias dessa amostragem é amostragem de área, onde os conglomerados são blocos de uma cidade, como bairro, quadra, etc.

21

Importante

É recomendável usar os métodos de amostragem de probabilidade. Uma avaliação de excelência não pode ser feita com base em amostragem por conveniência ou julgamento. Assim, deve-se tomar muito cuidado na interpretação dos resultados quando métodos de amostragem de não-probabilidade são usados.

22

Regras de Arredondamento

Resolução 886/66 da Fundação IBGE

Quando o primeiro algarismo a ser abandonado é 0, 1, 2, 3, ou 4, fica inalterado o último algarismo a permanecer.

Exemplo: 53,24 passa a 53,2.

23

Regras de Arredondamento

Quando o primeiro algarismo a ser abandonado é 6, 7, 8 ou 9, aumenta-se de uma unidade o algarismo a permanecer.

Exemplo: 73,78 passa a 73,8.

24

Regras de Arredondamento

Quando o primeiro algarismo a ser abandonado é 5, há duas soluções:

a) se ao 5 seguir em qualquer casa um algarismo diferente de zero, aumenta-se uma unidade ao algarismo a permanecer.

Exemplo: 45,25001 passa a 45,3.

25

Regras de Arredondamento

Quando o primeiro algarismo a ser abandonado é 5, há duas soluções:

b) Se o 5 for o último algarismo ou se ao 5 só seguirem zeros, o último algarismo a ser conservado só será acrescido de uma unidade se

for ímpar. Exemplos: 23,75 passa a 23,8
23,65 passa a 23,6

26

Regras de Arredondamento

Resolução 886/66 da Fundação IBGE

0, 1, 2, 3, 4	5	6, 7, 8, 9
---------------	---	------------

109,64	589,35001	741,78
	93,85	
345,91	66,75	209,46

27

Regras de Arredondamento

Evitar

Arredondamentos sucessivos.

Exemplo: 56,746.

28

Tabelas

Tabela

Regras?

30

Elementos de uma Tabela

31

Elementos de uma Tabela

Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Título

Sem ponto final

32

Elementos de uma Tabela

Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Material	Percentual médio
----------	------------------

Cabeçalho

33

Elementos de uma Tabela

Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Material	Percentual médio
----------	------------------

Mínimo 3 traços horizontais

Sem traços Verticais à esquerda e à direita

34

Elementos de uma Tabela

Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Material	Percentual médio
Papel	50
Trapos e panos	30
Outros	20
Total	100

35

Elementos de uma Tabela

Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Material	Percentual médio
Papel	50
Trapos e panos	30
Outros	20
Total	100

Não esquecer da Fonte e da Nota.

Fonte: Adaptação de dados do DAE (1969) apud Marçal Júnior [S.d.].

36

Elementos de uma Tabela

Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Material	Percentual médio
Papel	50
Trapos e panos	30
Outros	—
Total	100

Resolução de 1993 da Fundação IBGE:
um traço horizontal quando o valor numérico é nulo.

Fonte: Adaptação de dados do DAE (1969) apud Marçal Júnior [S.d.].

Elementos de uma Tabela

Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Material	Percentual médio
Papel	50
Trapos e panos	30
Outros	...
Total	100

Três pontos quando o dado é desconhecido.

Fonte: Adaptação de dados do DAE (1969) apud Marçal Júnior [S.d.].

Elementos de uma Tabela

Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Material	Percentual médio
Papel	50
Trapos e panos	30
Outros	0
Total	100

Zero quando o valor é muito pequeno para ser expresso pela unidade utilizada.

Fonte: Adaptação de dados do DAE (1969) apud Marçal Júnior [S.d.].

Elementos de uma Tabela


Tabela 1 - Composição do material retido nas grades de uma ETE do Estado de São Paulo no ano de 1999

Material	Percentual médio
Papel	?
Trapos e panos	30
Outros	20
Total	100

Um ponto de interrogação quando temos dúvida quanto à exatidão de determinado valor.

Fonte: Adaptação de dados do DAE (1969) apud Marçal Júnior [S.d.].

Tabelas IBGE



Disponível na página pessoal

Exemplo de tabela

Tabela 1 - Quantidade diária de lixo coletado, por unidade de destino final do lixo coletado, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais – 2000 (continua)

Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais	Quantidade diária de lixo coletado (t/dia)
Brasil	228 413
Porto Velho	193
Rio Branco	236
Boa Vista	105
Macapá	380
Palmas	81
São Luís	740
Região Metropolitana Grande São Luís	750

Exemplo de tabela

Tabela 1 - Quantidade diária de lixo coletado, por unidade de destino final do lixo coletado, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais – 2000 (continuação)

Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais	Quantidade diária de lixo coletado (t/dia)
Aracaju	410
Região Metropolitana de Belo Horizonte	186
Região Metropolitana Vale do Aço	402
Região Metropolitana Vale do Aço 2	60
Vitória	318
Região Metropolitana de Londrina	839
Região Metropolitana de Maringá	461
Florianópolis	435

43

Exemplo de tabela

Tabela 1 - Quantidade diária de lixo coletado, por unidade de destino final do lixo coletado, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais – 2000 (conclusão)

Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais	Quantidade diária de lixo coletado (t/dia)
Região Metropolitana de Florianópolis	711
Região Metropolitana de Florianópolis 2	79
Região Metropolitana do Vale do Itajaí	601
Região Metropolitana do Vale do Itajaí 2	180
Região Metropolitana Norte/Nordeste Catarinense	514
Região Metropolitana Norte/Nordeste Catarinense 2	345
Campo Grande	496
Cuiabá	630

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Notas: os dados foram arredondados para números inteiros. Foram apresentados apenas dados abaixo de 1.000 toneladas.

44

Despertando o(a) Engenheiro(a) Ambiental



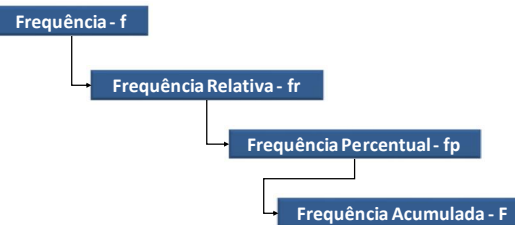
Distribuições de Frequências

Distribuições de Frequências

É um sumário tabular de dados que mostra a frequência (ou o número) de observações em cada uma das diversas classes não sobrepostas.

47

Distribuições de Frequências



48

Distribuições de Frequências

Frequência - f

É o número de observações para cada classe.

49

Distribuições de Frequências

Frequência Relativa - fr

É a proporção das observações que pertence à classe.

Frequência relativa de uma classe = $\frac{\text{Frequência da classe}}{n}$

50

Distribuições de Frequências

Frequência Percentual - fp

Multiplicar por 100 o valor da frequência relativa para a mesma classe.

51

Distribuições de Frequências

Frequência Acumulada - F

Mostra o número de observações com valores menores ou iguais ao limite superior de cada classe.

52

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Classe (i) – intervalo de variação.

Regra de Sturges* $\rightarrow i = 1 + 3,3 \cdot \log n$

*Quando o resultado não é exato devemos arredondá-lo sempre para o inteiro maior.

Ideal entre 5 e 20 classes.

53

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Amplitude de uma classe (h_i)

Classes

Tabela 2 – Trapos e panos retidos nas grades de uma Estação de Tratamento de Esgoto

i	Trapos e Panos (kg)	f
1	50 - 55	2
2	55 - 60	5
3	60 - 65	8
4	65 - 70	3
5	70 - 75	2
		$\Sigma = 20$

Limite inferior (L_i)

Limite superior (L_i)

Fonte: Adaptação de dados do DAE (1969) apud Marçal Júnior [S.d.].

54

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Amplitude dos intervalos de classes de uma tabela de distribuição de frequência.

$$h_i = L_i - l_i$$

55

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Amplitude amostral.

AA = Valor máximo – valor mínimo.

56

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Amplitude total.

$$AT = L_{(máx.)} - l_{(mín.)}$$

Ponto médio de uma classe.

$$x_i = \frac{l_i + L_i}{2}$$

57

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Para determinar a amplitude do intervalo de classe:

$$h \cong \frac{AA}{i}$$

58

Situação-problema 6

Retomando os dados da quantidade de casas por quarteirão (S-P 3) construa uma distribuição de frequência e comente os resultados.

59

Situação-problema 7

Retomando os dados da quantidade diária de lixo coletado no Brasil no ano de 2000 (S-P 4) construa uma distribuição de frequência e comente os resultados.

60

Referências

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística aplicada à Administração e Economia**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.

BUSSAB, W. O.; MORRETIN, P. A. **Estatística Básica**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Normas de apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 62 p.

61

Referências

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Resolução nº 886, de 6 de outubro de 1966. **Arredondamento de números**. Rio de Janeiro: IBGE, 1966.

MARÇAL JÚNIOR, E. **Curso de Tratamento de Esgoto**. Rio Claro: Empresa de Engenharia Ambiental, [S.d.].

62

Referências

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

63