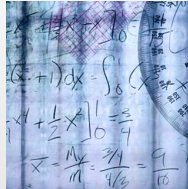


Estatística Aplicada

Noções Introdutórias e utilização do computador



Sexta aula - Amostragem

Amostragem

- Técnica: possibilita realizar a pesquisa em universos infinitos.
- A Estatística pode ser estendida ao estudo das populações chamadas "infinitas" nas quais não temos a possibilidade de observar todos os elementos do universo.

Amostragem

Definições:

1. Amostragem é o estudo das relações existentes entre a população e as amostras dela extraídas.
2. É o conjunto de técnicas utilizadas para a seleção de uma amostra.

Amostragem

Este conjunto de técnicas pode ser subdividido em dois grupos básicos:

1. Amostragem não aleatória (não probabilística)
2. Amostragem aleatória (probabilística)

Pedro Menezes - 2008 4

Amostragem

1. A amostragem não aleatória inclui técnicas como:

a) Amostragem por conveniência
O pesquisador seleciona a amostra por conveniência.

b) Amostragem intencional
O pesquisador utiliza algum critério que possibilite a determinação de uma amostra satisfatória para as necessidades da pesquisa.

c) Amostragem voluntária
A população se oferece voluntariamente para participar da amostra independentemente do julgamento do pesquisador.

Pedro Menezes - 2008 5

Amostragem

Estas amostras não permitem o controle da variabilidade amostral, o que inviabiliza o controle da qualidade da estimação.

Pedro Menezes - 2008 6

Amostragem

2. A amostragem aleatória inclui técnicas como:

- 1) Amostragem casual ou aleatória simples
- 2) Amostragem proporcional ou estratificada
- 3) Amostragem sistemática
- 4) Amostragem por conglomerados

Pedro Menezes - 2008 7

Amostragem

1) Amostragem casual, aleatória simples, elementar ou randômica

- Equivalente a um sorteio lotérico
- Numera-se a população de 1 a n
- Sorteia, por meio de um dispositivo aleatório qualquer, **K** números
- Esses números são os elementos da amostra

Pedro Menezes - 2008 8

Amostragem

1) Amostragem casual, aleatória simples, elementar ou randômica

Todos os elementos têm a mesma probabilidade de serem selecionados.

- a) Com reposição
- b) Sem reposição

Pedro Menezes - 2008 9

Amostragem

1) Amostragem aleatória simples

a) Com reposição (Grandes populações)

O mesmo elemento pode ser sorteado mais de uma vez.
 O número de amostras diferentes possíveis de tamanho n é dado por:

$$N^n$$

Sendo N o tamanho da população

Pedro Menezes - 2008 10

Amostragem

1) Amostragem aleatória simples

a) Sem reposição

O mesmo elemento **não pode** ser sorteado mais de uma vez.
 O número de amostras diferentes possíveis de tamanho n é dado por:

$$\frac{N!}{n!(N-n)!}$$

Sendo N o tamanho da população

Pedro Menezes - 2008 11

Amostragem

1) Amostragem aleatória simples (Exemplo)

Considerando uma população com N = 10 e três elementos (n = 3)

- **Com reposição**

$$N^n = 10^3 = 1000$$

1000 amostras diferentes possíveis

Pedro Menezes - 2008 12

Amostragem

1) Amostragem aleatória simples (Exemplo)
 Considerando uma população com N = 10 e três elementos (n = 3)

- Sem reposição

$$\frac{N!}{n!(N-n)!} = \frac{10!}{3!(10-3)!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot (7!)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot (7!)} = 120$$

120 amostras diferentes possíveis

Pedro Menezes - 2008 13

Amostragem

Amostragem aleatória simples

Exemplo: Obter uma amostra representativa de 10% para a pesquisa da patologia predominante, no HEJC, entre os 70 pacientes que são atendidos diariamente:

- numera-se os pacientes de 01 a 70;
- sorteia-se, um a um, os sete números que formarão a amostra.

Pedro Menezes - 2008 14

Amostragem

Amostragem aleatória simples

Obs. Para número muito grande de elementos:

- Utilizar uma Tabela de Números Aleatórios

Pedro Menezes - 2008 15

Amostragem aleatória simples

Tabela de Números Aleatórios

Tabela de Números Aleatórios

Pedro Menezes - 2008 16

Amostragem aleatória simples

- 001 – 500
- Iniciar coluna 2 linha 1
- Ordem de cima para baixo

Tabela de números aleatórios

56348	01458	36236	07253
09372	27651	30103	37004
44782	54023	61355	71692

Assim: **01458** 27651 54023 36236
Assim: **014, 582, 765, 154, 023, 362...**

Pedro Menezes - 2008 17

Amostragem aleatória simples

Exercício - Obtenha uma amostra casual simples de 10 pacientes, considerando que a população é formada por 900 pacientes do HJC.

Pedro Menezes - 2008 18

Amostragem

- 001 – 900
- Iniciar coluna 2 (03 e 04) linha 8
- Ordem de cima para baixo

Lin	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
01	5	0	5	8	7	4	4	6	4	2	4	6	3	9	3	5	5	1	8	7	3	4	5	7	3	2	8	3				
02	9	8	0	6	4	4	2	1	8	0	3	4	9	8	1	2	8	3	0	7	8	2	2	7	5	4	7	3	6			
03	4	1	4	1	0	1	6	7	4	1	8	6	4	9	4	2	4	4	0	7	8	0	0	5	4	8	5	3	2	6		
04	7	4	4	9	5	1	0	6	7	3	9	3	2	5	4	2	8	8	5	3	8	7	8	1	1	8	7	5	9	4		
05	7	3	0	3	3	6	2	0	4	2	8	1	8	8	2	7	5	8	6	0	7	1	8	3	0	7	6	3	9	5		
06	6	6	4	8	6	3	2	8	4	0	8	9	7	4	5	6	0	7	6	0	2	9	3	9	6	9	7	6				
07	5	5	3	8	1	6	6	7	8	1	3	7	1	5	3	1	6	2	8	8	7	2	1	3	6	9	0	8	1			
08	3	5	5	0	7	2	1	3	3	3	0	7	1	5	3	7	2	3	1	4	9	2	3	4	5	1	4	9	3	9		
09	2	9	6	3	1	2	1	0	8	5	7	1	4	9	5	6	7	6	2	4	7	4	0	5	6	1	7	5				
10	6	6	8	4	4	7	4	8	4	6	9	7	2	7	4	5	1	7	5	2	0	2	5	8	1	1	6	2	0	3		
11	4	2	2	7	8	8	2	0	3	9	9	3	5	1	5	0	5	9	5	9	2	3	2	3	2	8	4	4	2	0		
12	5	8	8	7	9	6	7	3	9	3	5	3	2	3	9	3	8	8	0	9	7	0	9	9	5	4	5	5	1	8		
13	7	8	2	8	9	3	2	0	7	5	9	0	6	7	0	6	6	2	5	3	4	5	2	2	0	9	7	4	7	1		
14	6	4	3	8	5	8	0	0	5	1	4	7	3	7	4	6	7	9	5	1	3	5	3	2	4	7	2	3	2			
15	5	6	1	1	7	8	3	9	6	3	2	6	1	8	8	3	7	8	9	2	9	3	8	7	3	5	8	7	2	6		
16	7	5	1	5	3	2	7	8	1	7	1	2	2	0	6	8	6	5	8	7	1	0	2	8	8	0	5	6	6			
17	8	8	1	5	9	7	6	2	5	2	8	8	1	9	0	0	5	9	2	0	1	3	9	8	6	3	2	5				
18	6	3	8	6	2	7	3	2	8	0	2	1	7	9	2	6	9	5	3	1	2	5	8	0	6	5	9	6				
19	0	8	6	5	1	7	6	7	1	0	3	1	0	3	7	7	0	0	9	2	9	3	6	1	6	5	5	0	9			
20	5	8	0	9	3	4	7	7	0	5	4	1	5	1	8	3	4	3	8	3	9	6	6	7	7	2	3	2	5	7		
21	0	5	8	1	2	0	4	5	8	0	6	4	8	4	4	1	9	2	5	6	1	3	0	3	1	2	1	2	3			
22	7	6	4	9	4	6	6	7	1	5	0	3	2	8	4	4	5	0	8	6	7	5	2	8	3	6	5					

Pedro Menezes - 2008 19

Amostragem

Resposta

50 63 84 27 87 28 38 11 51 81 39 65 09 81 64 45 02

Assim:

506, 384, 278, 728, 381, 151, 813, 965, 098, 164, 450

Pedro Menezes - 2008 20

Amostragem

2) Amostragem proporcional ou estratificada

- Divisão da população em sub-populações (estratos)
- O sorteio dos elementos da amostra leve em consideração tais estratos
- Obtém-se os elementos da amostra proporcional ao número de elementos desse estrato.

Pedro Menezes - 2008 21

Amostragem

Amostragem proporcional ou estratificada

Exemplo : Considerando uma amostra representativa de 10% para a pesquisa da patologia predominante, no HEJC, entre os 70 pacientes (40 mulheres e 30 homens), vamos obter amostra proporcional estratificada.

Temos dois estratos (sexo masculino e feminino) se queremos uma amostra de 10%, teremos
3 homens (10% de 30) e 4 mulheres (10% de 40).

Pedro Menezes - 2008 22

Amostragem

Amostragem proporcional ou estratificada

Exercício – dos 300 pacientes do HDT, 120 são do sexo masculino e 180 do sexo feminino. Determine uma amostra estratificada proporcional por sexo, de 7 pacientes. Utilize a tabela de números aleatórios.

- 001 – 300: 001 – 120 (m) e 121 – 300 (f)
- Iniciar coluna 4 (07 e 08) linha 99
- Ordem esquerda para direita e de baixo para cima

Pedro Menezes - 2008 23

Amostragem

Exercício – dos 300 pacientes do HDT, 120 são do sexo masculino e 180 do sexo feminino. Determine uma amostra estratificada proporcional por sexo, de 7 pacientes. Utilize a tabela de números aleatórios.

- 001 – 300: 001 – 120 (m) e 121 – 300 (f)
- Iniciar linha 99 (linha inteira)
- Ordem esquerda para direita e de baixo para cima

91	9	4	2	1	1	3	3	6	2	7	4	4	9	7	8	1	9	8	0	3	5	8	0	6	7	8	8	3	4	
92	2	5	1	2	9	0	0	7	7	0	0	1	4	5	8	0	2	1	8	4	4	9	0	2	6	6	5	6	4	3
93	6	9	0	3	2	7	0	1	3	7	9	6	1	0	8	1	6	0	6	2	4	9	3	0	7	6	8	0	6	7
94	6	2	8	0	6	9	9	0	8	8	2	9	5	7	2	4	2	3	2	1	6	9	0	9	2	0	6	6	1	5
95	6	9	6	7	0	2	6	6	9	4	0	3	3	2	9	2	1	3	0	0	3	2	2	4	7	4	7	2	7	3
96	4	0	5	1	9	3	5	0	0	2	0	1	9	6	2	7	3	8	2	6	4	1	9	1	4	7	4	3	3	2
97	2	6	8	4	7	2	1	2	1	6	6	1	9	1	6	6	5	6	4	1	4	1	8	5	3	5	1	7	0	1
98	8	1	6	1	2	4	6	0	9	2	4	0	3	4	7	5	2	7	1	2	6	0	1	6	0	6	2	5	1	
99	6	1	4	2	8	0	2	0	7	4	9	5	1	3	4	6	7	0	2	6	0	7	1	6	4	8	0	5	0	3

Pedro Menezes - 2008 24

Amostragem

Amostragem proporcional ou estratificada

Resposta

Tem-se $N = 300$ (população), $N_1 = 120$ (população sexo masculino), $N_2 = 180$ (população sexo feminino) e $n = 7$ (tamanho da amostra).

O número de pacientes sorteados será:

$$n_1 = \frac{N_1}{N} \cdot n = \frac{120}{300} \cdot 7 = 2,8 = 3(M)$$

$$n_2 = \frac{N_2}{N} \cdot n = \frac{180}{300} \cdot 7 = 4,2 = 4(F)$$

Pedro Menezes - 2008 26

Amostragem

Resposta

61 42 80 20 74 95 13 46 70 26 07 16 48 05 03 81 61 24 60 92 40 34 75
 27 12 60 16 00 62 51 26 84 72 12 16 61 91 66 56 41 41 85 35 17 81 40
 51 93 50 02 01

Assim:

614, 280, 207, 495, 134, 670, 260, 716, 480 503, 816 124, 609, 240
 347, 527, 126, 016, 006, 251, 268, 472, 212, 166, 191, 665, 641, 418,
 535, 178, 140, 519, 350, 020

Mulheres: 280, 207, 134, 260
Homens: 016, 006, 020

Pedro Menezes - 2008 26

Amostragem

Números Aleatório pelo Excel

- Gerar Números Aleatórios no Excel
- Função : Aleatório

Excel

Pedro Menezes - 2008 27

Números Aleatório aplicativo do site

- Gerar Números Aleatórios no Excel
- Função : Aleatório

Modo Fácil

Pedro Menezes - 2008 28

3) Amostragem sistemática

Quando os elementos da população já se encontram ordenados, não há necessidade construir um sistema de referência.

Pedro Menezes - 2008 29

Amostragem sistemática

Esta amostragem é semelhante à aleatória simples, mas a listagem é ordenada. Devemos seguir os seguintes passos:

1. Divide-se o tamanho da população (N) pelo tamanho da amostra (n), obtendo um intervalo de retirada (k).
2. Sorteia-se o ponto de partida.
3. A cada k elementos retira-se uma para amostra.

Pedro Menezes - 2008 30

Amostragem sistemática

Exemplo : No HDT são atendidos 50 pacientes (N) diariamente. Para obtermos uma amostra significativa (sistemática) com 5 (n) teríamos:

$$k = N/n = 50/5 \rightarrow k = 10.$$

Assim sorteia-se qual será o primeiro e depois seleciona-se 1 paciente a cada dez que entram no Hospital.
