

Área de Competência – Sociedade, Tecnologia e Ciência (STC\_5)

Turma S\_13 – Ano lectivo – 2010-2011

Estatística

Nome: Marco Paulo Alves da Silva

---

## NOÇÕES BÁSICAS DE ESTATÍSTICA

### 1. População e amostra. Censo e sondagem

Muitos dos termos utilizados na Estatística são também utilizados no dia-a-dia, mas com significado diferente.

Considerem a seguinte situação:

Um empresário de uma fábrica de fósforos tinha necessidade de fazer um controlo de qualidade dos fósforos produzidos pela sua fábrica num mês. Naturalmente não ia acender todos os fósforos produzidos para saber se eram de boa qualidade. O que devia fazer? Retirar um número “significativo” de fósforos que iria experimentar e depois tirava conclusões acerca da totalidade de fósforos produzidos.

Nesta situação, os fósforos produzidos no mês constituíam a **população** e os que foram utilizados para testar a qualidade dos mesmos constituíam a **amostra**.

**População** é uma colecção de unidades individuais, que podem ser pessoas, animais, objectos, resultados experimentais, com uma ou mais características em comum, que se podem analisar.

**Unidade estatística** é cada um dos elementos da população

**Amostra** é um subconjunto da população, que se observa com o objectivo de tirar conclusões para a população de onde foi recolhida.

**Censo** ou **recenseamento** é um estudo científico de um universo de pessoas, instituição ou objectos físicos com o propósito de adquirir conhecimentos, observando todos os seus elementos, e fazer juízos quantitativos acerca de características importantes desse universo.

Note-se que num recenseamento é feita a análise de todos os elementos da população em causa e tem por objectivo não só a enumeração dos seus elementos, como também o estudo de características importantes.

A alternativa à realização de um censo é a **sondagem**.

**Sondagem** é um estudo científico de uma parte da população com o objectivo de estudar hábitos, atitudes e preferências da população relativamente a acontecimentos, circunstâncias e assuntos de interesse comum.

## 2. Atributos ou variáveis estatísticas

Num estudo estatístico parte-se de um conjunto. Cada elemento desse conjunto ( a unidade estatística) tem provavelmente muitas características. Por exemplo no conjunto dos alunos de uma turma poderemos observar muitas características, caracteres ou atributos:

- cor do cabelo;
- o sexo;

Cada estudo é feito para atingir determinado objectivo. Dependendo do objectivo do estudo, vai observar-se cada unidade estatística em relação a um atributo ou atributos determinados. Os atributos observados podem ser **qualitativos** ou **quantitativos**.

São exemplo de **variáveis qualitativas** (não são susceptíveis de medida):

- a cor dos olhos;
- a cor do cabelo;
- a profissão de uma pessoa;
- o sexo;

São exemplo de **variáveis quantitativas** (são susceptíveis de medida) :

- a altura;
- o peso;
- o número de irmãos;
- as classificações obtidas numa disciplina, etc.

Quando as variáveis estatísticas são quantitativas, podemos dividi-las em dois grupos:

• **variáveis discretas** (quando pode tomar um número finito ou infinito numerável de valores distintos);

Exemplos:

- número de filhos das famílias que vivem numa determinada rua;
- número de exemplares vendidos por vários escritores, num mês;
- número de golos marcados pelas equipas da 1ª liga;
- número de contas abertas num mês, nos diferentes bancos nacionais, etc.

• **variáveis contínuas** (podem tomar todos os valores numéricos compreendidos no seu intervalo de variação).

Exemplos:

- altura dos soldados de um quartel;
- peso dos recém-nascidos numa maternidade durante um mês;
- distância de casa ao emprego dos trabalhadores de uma empresa, etc

## 2. Organização dos dados estatísticos

Num estudo estatístico, primeiro procedemos à recolha dos dados da variável em estudo, depois contam-se e organizam-se em **Tabelas de Frequências**

Vamos agora construir tabelas de frequências. Antes vamos rever o significado de cada uma delas:

**Frequência Absoluta** – traduz o número de vezes que um valor da variável foi observado e vamos representá-la por  $f_i$ .

**Frequência Relativa** – é o quociente entre a frequência absoluta do valor da variável e o número total de observações e vamos representá-la por  $fr_i$ .

$$\text{frequência relativa} = \frac{\text{frequência absoluta}}{\text{número total observações}} = \frac{f_i}{n}$$

### Exercício 1

Os alunos da turma A do 11º Ano têm o seguinte número de irmãos:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 5 | 2 | 4 | 0 |

- 1.1. Construa uma tabela de frequências absolutas e frequências relativas, do número de irmãos dos alunos da turma.

| $x_i$        | $f_i$ | $fr_i$                           |
|--------------|-------|----------------------------------|
| 0            | 1     | $1:24=0,042 \rightarrow 4,2 \%$  |
| 1            | 8     | $8:24=0,333 \rightarrow 33,3 \%$ |
| 2            | 6     | $6:24=0,250 \rightarrow 25 \%$   |
| 3            | 5     | $5:24=0,208 \rightarrow 20,8 \%$ |
| 4            | 3     | $3:24=0,125 \rightarrow 12,5 \%$ |
| 5            | 1     | $1:24=0,042 \rightarrow 4,2 \%$  |
| <b>TOTAL</b> | 24    | $24:24=1 \rightarrow 100 \%$     |

- 1.2. Quantos alunos têm menos do que 2 irmãos?

$$1 + 8 = 9 \text{ Alunos}$$

- 1.3. Quantos alunos têm pelo menos 3 irmãos?

$$5 + 3 + 1 = 9 \text{ Alunos}$$

- 1.4. Qual a percentagem de alunos que têm 3 irmãos?

$$20,8 \%$$

- 1.5. Qual a percentagem de alunos que têm no máximo 1 irmão?

$$33,3 + 4,2 = 37,5 \%$$

## Exercício 2

Registou-se o número de bebés nascidos na maternidade de um hospital em cada um dos dias do mês de Abril, tendo-se obtido os seguintes dados:

3 1 2 3 0 2 4 3 4 2 3 2 1 2 2 0  
4 3 1 1

4   3   3   2   1   3   2   0   3   2

2.1. Identifique a variável estatística em estudo, indique os seus valores e classifique-a.

A variável estatística é o número de bebés. É uma variável quantitativa discreta. Varia entre 0 e 4.

2.2. Construa a tabela de frequências.

| $x_i$        | $f_i$ | $fr_i$                           |
|--------------|-------|----------------------------------|
| 0            | 3     | $3:30=0,100 \rightarrow 10 \%$   |
| 1            | 5     | $5:30=0,167 \rightarrow 16,7 \%$ |
| 2            | 9     | $9:30=0,300 \rightarrow 30 \%$   |
| 3            | 9     | $9:30=0,300 \rightarrow 30 \%$   |
| 4            | 4     | $4:30=0,133 \rightarrow 13,3 \%$ |
| <b>TOTAL</b> | 30    | $30:30=1 \rightarrow 100 \%$     |

2.3. Qual a percentagem de dias em que nasceram 1 bebé?

16,7 %

2.4. Qual a percentagem de dias em que nasceram pelo menos 3 bebés?

43,3 %

2.5. Qual a percentagem de dias em que nasceram no máximo 1 bebé?

26,7 %

### Exercício 3

A tabela seguinte define a distribuição de frequências absolutas da variável estatística número de irmãos no conjunto dos estudantes da turma.

| $x_i$<br>n.º de irmãos | $f_i$<br>Freq. Absoluta | $fr_i$<br>Freq. Relativa          |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 0                      | 4                       | $4:28=0,142 \rightarrow 14,2 \%$  |
| 1                      | 12                      | $12:28=0,429 \rightarrow 42,9 \%$ |
| 2                      | 8                       | $8:28=0,286 \rightarrow 28,6 \%$  |
| 3                      | 3                       | $3:28=0,107 \rightarrow 10,7 \%$  |
| 4                      | 1                       | $1:28=0,036 \rightarrow 3,6 \%$   |

3.1. Determine as frequências relativas dos valores da variável estatística.

3.2. Quantos estudantes têm irmãos?

12 + 8 + 3 + 1 = 24 Estudantes.

3.3. Quantos estudantes têm pelo menos 3 irmãos?

4 Estudantes.

3.4. Qual a percentagem de estudantes que têm menos de dois irmãos?

4 Estudantes.

### 3. Medidas de Tendência Central

As medidas de tendência central são a **Média**, a **Moda** e a **Mediana**.

A média é 3. A moda é 1.

0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 4

$(1 + 1) / 2 = 2 / 2 = 1$

A mediana é o nº 1.

**Média:** A média de um conjunto de dados numéricos é o quociente entre a soma dos dados e o número total de dados. Representa-se por  $\bar{x}$  ou  $M$ .

A média assim definida também se chama **média aritmética**.

**Exemplo 1:** Consideremos os seguintes dados  $\rightarrow 0, 1, 1, 3, 4, 5$

Neste caso, determinamos a média do seguinte modo:

$$\bar{x} = \frac{14}{6} \approx 2,3$$

| Idade | Frequência absoluta |
|-------|---------------------|
| 13    | 5                   |
| 14    | 11                  |
| 15    | 4                   |

|       |    |
|-------|----|
| Total | 20 |
|-------|----|

### Exemplo 2:

Neste caso, como já temos a frequência absoluta, determinamos a média do seguinte modo:

$$x = \frac{5 \times 13 + 11 \times 14 + 4 \times 15}{20} = \frac{279}{20} = 13,95$$

### Exercício 1

Determine a média dos dados estatísticos dos exercícios:

a) 1 da folha 4.

0 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 **2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 5**  
 52/24=2,17  
 A média é 2,17

b) 2 da folha 4.

0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 **2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4**  
 66 /30 = 2,2  
 A média é 2,2.

c) 3 da folha 5.

00001111111111**11**12222222223334  
 41 /28 = 1,46  
 A média é 1,46

**Moda:** A **moda** de um conjunto de dados estatísticos é o dado que ocorre com maior [frequência absoluta](#).

**Exemplo 3:** a) 1, 1, 3, 4, 5 → A Moda é 1

b) 1, 1, 3, 3, 4, 5 → As Modas são **1** e **3** ( diz-se que é **bimodal**)

c) 1, 2, 3, 4, 5 → Não tem moda (diz-se que é **amodal**)

A moda é a única medida de tendência central que pode ser indicada para dados de natureza qualitativa.

Se, por exemplo, considerarmos o seguinte conjunto de dados:

**Castanho, preto, preto, azul, amarelo, vermelho, cinzento, preto, azul**

Podemos afirmar que, neste caso, a Moda é **preto**, por ser a cor que aparece mais vezes.

**Mediana:** A mediana de um conjunto de dados é o valor que se situa no meio do conjunto de dados, depois de estes serem ordenados por ordem crescente ou decrescente.

- Se o conjunto de dados for ímpar, a mediana é igual ao valor central;

- Se o conjunto de dados for par, a mediana é igual à média aritmética dos dois valores centrais.

**Exemplo 4:** Dados: 2 7 3 4 3 7 3 2 4 4 4 (O n.º de dados é ímpar [11])

Para encontrar a mediana escrevemos os dados por ordem crescente:

2 2 3 3 3 **4** 4 4 4 7 7



valor central

Logo a mediana é **4**.

**Exemplo 5:** Dados: 1 5 4 5 2 2 2 3 2 3 (O n.º de dados é par [10])

Para encontrar a mediana escrevemos os dados por ordem crescente:

1 2 2 2 **2** **3** 3 4 5 5



temos dois valores centrais

Neste caso a mediana é a média aritmética dos dois valores centrais:

$$\text{A mediana é } \frac{2 + 3}{2} = 2,5$$

### **Exercício 2**

Calcule a mediana dos seguintes conjuntos de dados:

a) 8; 3; 2; 5; 0; 2; 1; 3; 5.      b) 5; 2; 9; 7; 2; 1; 5; 7; 0; 1.

a) Mediana (ordenar os valores)

0 1 2 2 **3** 3 5 5 8 – A mediana é 3 (como é ímpar é o do meio)

b) 0 1 1 2 **2 5** 5 7 7 9 – A mediana é  $(2 + 5) / 2 = 7 / 2 = 3,5$

(como é par é os dois do meio e soma-se os dois e divide-se por dois)