**Gráficos Estatísticos para dados agrupados**

Os gráficos constituem uma forma clara e objetiva de apresentar dados estatísticos. A intenção é a de proporcionar aos leitores em geral a compreensão e a veracidade dos fatos. De acordo com a característica da informação precisamos escolher o gráfico correto.

**Histogramas** são constituídos por um conjunto de retângulos, com as bases assentadas sobre um eixo horizontal, tendo o centro da mesma no ponto médio da classe que representa, e cuja altura é proporcional à frequência da classe. São gráficos utilizados para representar tabelas intervalares.



**Polígono de frequências** é um gráfico de análise no qual as frequências das classes são localizadas sobre perpendiculares levantadas nos pontos médios das classes. O polígono de frequência, você pode obter pela simples união dos pontos médios dos topos dos retângulos de um histograma. Completa-se o polígono unindo as extremidades da linha que ligam os pontos representativos das frequências de classe aos pontos médios das classes, imediatamente, anterior e posterior às classes extremas, que têm frequência nula.



Os gráficos chamados de **ogivas** correspondem a um polígono de frequências acumuladas, nas quais estas frequências são localizadas sobre perpendiculares levantadas nos limites inferiores ou superiores das classes, dependendo se a ogiva representar as frequências acumuladas.



**Medidas de posição**

As medidas de posição ou de tendência central constituem uma forma mais sintética de apresentar os resultados contidos nos dados observados, pois representam um valor central, em torno do qual os dados se concentram. As medidas de tendência central mais empregadas são a média, a mediana e a moda. A **média aritmética** é a mais usada das três medidas de posição mencionadas, por ser a mais comum e compreensível delas, bem como pela relativa simplicidade do seu cálculo, além de prestar-se bem ao tratamento algébrico. De uma forma geral, podemos interpretar a média como sendo um valor típico do conjunto de dados. Pode ser um valor que não pertence ao conjunto de dados.

**Dados não agrupados – Média, mediana e moda**

Tomem-se como dados as seguintes classificações de um aluno no final do1º período do 11º ano:

12, 13, 13, 13, 14, 15, 15, 16, 16, 17, 17   
**Média:** calcula-se somando as classificações, dividindo este total pelo seu número:

(12 + 13 + 13 + 13 + 14 + 15 + 15 + 16 + 16 + 17 + 17 ) / 11 = 14,6  
**Moda:** é o valor com maior frequência. (13)

Apesar de seu significado ser simples, a moda nem sempre é única. Quando no conjunto existirem poucas observações, muito frequentemente não há valores repetidos, com o que nenhum deles satisfaz a condição de moda. Se o peso (em Kg) correspondente a nove pessoas são: 82; 65; 59; 74; 60; 67; 71 e 73 estes nove dados não possuem uma moda, sendo um conjunto amodal. Por outro lado, se a distribuição de peso de 15 pessoas for: 63; 67; 70; 69; 81; 57; 63; 73; 68; 63; 71; 71; 71 e 83, possui duas modas (63 e 71 Kg). Neste caso a distribuição diz-se bimodal. Será unimodal no caso de apresentar uma só moda e assim por diante

**Mediana:** é a observação que separa 50% dos valores mais baixos dos 50% mais altos.

Tendo as classificações ordenadas, verifica-se facilmente que o 15 separa 50% das classificações mais baixas (12, 13, 13, 13 e 14) de 50% das classificações mais altas (15, 16, 16, 17 e 17).

Observação: Como o número de observações era ímpar (11) havia um valor central. Nos casos em que o número de observações é par temos dois valores centrais. Então, para obter a mediana, calcula-se a sua média destes.

**Exercícios**  
1. Considera os seguintes dados:

10, 11, 17, 15, 14, 13, 12, 12, 12, 14   
Calcular:

a) a média (10+11+17+15+14+13+12+12+12+14)/10 = 130/10 = 13

10, 11, 12, 12, 12, 13, 14, 14, 15, 17

b) a moda = 12 - modal

c) a mediana = (12 + 13)/ 2 = 12,5 ≅ 13

2. Considera os seguintes dados:

8, 9, 18, 16, 14, 13, 11, 7, 12   
Calcular:

a) a média = (8+9+18+16+14+13+11+7+12)/9 = 108/9 = 12

7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 18

b) a moda = não tem - amodal

c) a mediana = 12

**Dados agrupados – Média, mediana e moda**

**Média:** Em algumas situações estatísticas, os dados são apresentados em intervalos agrupados. Dessa forma, o cálculo da média aritmética é realizado de forma mais complexa. Nesse caso, temos que determinar primeiramente o ponto médio de cada intervalo multiplicando o resultado pela frequência absoluta (frequência simples) do intervalo. O somatório desses produtos deverá ser dividido pelo somatório da frequência absoluta, constituindo a média dos valores agrupados em intervalos. Observe o seguinte exemplo:

A tabela a seguir mostra a massa (em quilograma) de um grupo de pessoas. Os dados foram informados em intervalos. Veja:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Massa (Kg)** | **fi** | **xi** | **fi .xi** | **Fi** |
| 50 ─ 54 | 3 | 52 | 156 | 3 |
| 54 ─ 58 | 6 | 56 | 336 | 9 |
| 58 ─ 62 | 10 | 60 | 600 | 19 |
| 62 ─ 66 | 15 | 64 | 960 | 34 |
| 66 ─ 70 | 12 | 68 | 816 | 46 |
| 70 ─ 74 | 20 | 72 | 1440 | 66 |
| 74 ─ 78 | 8 | 76 | 608 | 74 |
| 78 ─ 82 | 7 | 80 | 560 | 81 |
| 82 ─ 86 | 5 | 84 | 420 | 86 |
| 86 ─ 90 | 2 | 88 | 176 | 88 |
| **Total** | 88 |  | 6072 |  |

Calcule a média aritmética. 6072/88 = 69

**Moda:** No caso de dados agrupados em tabelas de frequências, o cálculo é feito por:

[http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2008/09/moda.jpg](http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2008/09/moda.jpg)

Onde:

* I = limite inferior da classe modal;
* f1 = frequência da classe modal
* f0 = frequência da classe que precede a classe modal
* f2 = frequência da classe que sucede a classe modal
* h = tamanho do intervalo de classe

Calcular a moda para a tabela anterior.

Moda = 70 + [(20 – 12)/(2.20 – 12 – 8)] **.** 4 = 70 + (8/20) **.** 4 = 70 + 32/20 = 70 + 1,6 = 71,6 ≅ 72

**Mediana**



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Massa (Kg)** | **fi** | **xi** | **fi .xi** | **Fi** |
| 50 ─ 54 | 3 | 52 | 156 | 3 |
| 54 ─ 58 | 6 | 56 | 336 | 9 |
| 58 ─ 62 | 10 | 60 | 600 | 19 |
| 62 ─ 66 | 15 | 64 | 960 | 34 |
| 66 ─ 70 | 12 | 68 | 816 | 46 |
| 70 ─ 74 | 20 | 72 | 1440 | 66 |
| 74 ─ 78 | 8 | 76 | 608 | 74 |
| 78 ─ 82 | 7 | 80 | 560 | 81 |
| 82 ─ 86 | 5 | 84 | 420 | 86 |
| 86 ─ 90 | 2 | 88 | 176 | 88 |
| **Total** | 88 |  | 6072 |  |

Calcule a mediana para a tabela anterior.

88/2 = 44

Frequência acumulada > 44 = 46

Mediana = 66 + [(44 – 34)/12] **.** 4 = 66 + [10/12] . 4 = 66 + 40/12 = 66 + 3,333... = 69,333... ≅ 69

**Exercícios**

1) Dada a distribuição de frequência abaixo, construa:

a) Histograma

b) Polígono de frequência

c) Ogiva

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Intervalos de classe | fi | xi | Fi |
| 20 ⎯ 70 | 21 | 45 | 21 |
| 70 ⎯ 120 | 20 | 95 | 41 |
| 120 ⎯ 170 | 19 | 145 | 60 |
| 170 ⎯ 220 | 16 | 195 | 76 |
| 220 ⎯ 270 | 14 | 245 | 90 |
| Total | 90 |  |  |

2) Considere os seguintes dados:

49 45 61 32 47 56 40 36 54 38 51 37 50

Calcule a média, a moda e a mediana.

3) Considere os seguintes dados:

27 31 29 30 24 27 32 33 26 29 27 25

Calcule a média, a moda e a mediana.

4) Determine a Média para a distribuição de frequência abaixo:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Intervalos de classe | fi | xi | xi **.** fi | Fi |
| 60 ⎯ 80 | 9 |  |  |  |
| 80 ⎯ 100 | 12 |  |  |  |
| 100 ⎯ 120 | 18 |  |  |  |
| 120 ⎯ 140 | 11 |  |  |  |
| 140 ⎯ 160 | 15 |  |  |  |
| Total | 65 |  |  |  |

5) Calcule a média, a moda e a mediana para a tabela abaixo:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Estatura (cm)** | **fi** | **xi** | **fi .xi** | **Fi** |
| 150 ─ 155 | 5 |  |  |  |
| 155 ─ 160 | 11 |  |  |  |
| 160 ─ 165 | 16 |  |  |  |
| 165 ─ 170 | 13 |  |  |  |
| 170 ─ 175 | 12 |  |  |  |
| 175 ─ 180 | 9 |  |  |  |
| 180 ─ 185 | 8 |  |  |  |
| 185 ─ 190 | 6 |  |  |  |
| **Total** | 80 |  |  |  |