Colégio MV1 - Icaraí

Estatística

Professor: MSc. Fabiano Souza

7 – Medidas Estatísticas

- **Tem por objetivo descrever os dados no sentido de apresentar um valor característico e representativo para o conjunto.**

- 7.1 – Médias
- **São medidas descritivas que tem por finalidade representar um conjunto de dados.**
- **A descrição de uma distribuição quase sempre inclui uma medida do seu centro.**
- **A mais comum dessas medidas é a média aritmética, ou simplesmente média.**

7 – Medidas Estatísticas

- **A Média de dados isolados é calculada da seguinte forma:**

$$\boxed{\overline{X} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}}$$

- **Ou**

$$\boxed{\mu = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{N}}$$

7 – Medidas Estatísticas

- **Onde;**

$\overline{X}$ = média (lee-se “xis-barra”)

$\sum$ = soma (letra grega maiúscula sigma)

x_i = qualquer escore bruto do conjunto

n = total de escores do conjunto.

7 – Medidas Estatísticas

- **Onde;**

$\overline{X}$ = média (lee-se "xis-barra")
$\sum$ = soma (letra grega maiúscula sigma)
x_i = qualquer escore bruto do conjunto
n = total de escores do conjunto.

7.1 – Médias

- **Exemplo1**: Encontre a média da seguinte amostra de salários em R$: (dados brutos)
- 6.000 10.000 8.000 12.000 8.000
- **Solução:**

$$\overline{x} = \frac{6.000+10.000+8.000+12.000+8.000}{5}$$

$$\overline{x} = 8.800$$

7.1.1 Média de dados tabulados

- Quando os dados forem apresentados em uma tabela, a fórmula para calcular a média é:

$$\boxed{\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}}$$

$\overline{X}$ = média (lee-se "xis-barra");
$\sum$ = soma (letra grega maiúscula sigma);
$x_i \cdot f_i$ = Um escore qualquer multiplicado pela respectiva freqüência de ocorrência;
$\sum fx$ = soma dos $f \cdot x$;
n = total de escores ou $\sum f$.

7.1.1 Média de dados tabulados

- Exemplo 2: Encontre a média dos dados a seguir, que considera o número de aulas perdidas por uma turma de alunos em determinada semana.

Aulas perdidas	Nº de alunos (f)	x.f
0	8	**0.8 = 0**
1	10	**1.10 = 10**
2	12	**2. 12 = 24**
3	6	**3. 6 = 18**
Total	36	**52**

Exemplo:

- **Solução:**

$$\overline{X} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{52}{36} \cong 1{,}4444$$

- **Valor aproximado para 4 casas decimais.**

Exemplo 3:

- Nascidos vivos segundo o peso ao nascer, em quilogramas. Calcule a média.
- Solução:

Peso (kg)	fi	Xi (ponto médio)	x.fi
1,5 |--- 2,0	3	1,75	5,25
2,0 |--- 2,5	16	2,25	36
2,5 |--- 3,0	31	2,75	85,25
3,0 |--- 3,5	34	3,25	110,5
3,5 |--- 4,0	11	3,75	41,25
4,0 |--- 4,5	4	4,25	17
4,5 |--- 5,0	1	4,75	4,75
Total	100		299,5

$$\overline{X} = \frac{299{,}5}{100} = 2{,}995$$

7.2 Moda

- Para obter a moda, procure simplesmente o escore ou categoria que, numa distribuição, ocorre com maior freqüência.
- Exemplos:
- a) No conjunto de escores 1, 2, 3, 1, 1, 6, 5, 4, 1, 4, 4, 3
- **a moda é 1.**
- b) No conjunto de escores 6, 6, 7, 2, 6, 1, 2, 3, 2, 4
- **a moda é 2 e 6.**

7.2 Moda

- Exemplos:
- c) Tabela

Valores	fi
7	2
6	3
5	4
4	5
3	4
2	3
1	2
Total	23

A moda é 4.

7.2 Moda

- Exemplos:
- d) No conjunto de escores 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9
- **Mo = 4 (unimodal)**
- e) No conjunto de escores 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
- **Mo = (amodal)**
- f) No conjunto de escores 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 5
- **Mo1 = 3 Mo2 = 5 (bimodal)**
- g) No conjunto de escores 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8
- **Mo = não existe (amodal)**
- h) No conjunto de escores 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8
- **Mo1 = 5 Mo2 = 6 Mo3 = 7 (trimodal)**

7.3 Mediana

- São medidas de posição que divide o conjunto de dados em partes proporcionais, quando os mesmos são ordenados.
- Quando dados ordinais ou intervalares são dispostos por ordem de tamanho, torna-se possível localizar a mediana, que corresponde ao ponto *central* da distribuição.
- Portanto, a mediana é considerada a medida de tendência central que corta a distribuição em duas partes iguais.

7.3 Mediana

- Antes de determinarmos a MEDIANA devemos em primeiro lugar encontrar a posição da mesma.

$$\boxed{posição = \frac{n+1}{2}}$$

- Se existir um número par de valores, então a mediana será localizada no meio das duas observações centrais ordenadas.
- Se o número de dados for **ímpar**, a mediana cai exatamente no meio da distribuição.

7.3 Mediana

- **Exemplo 1:** Calcule a mediana dos valores
- 11, 12, 13, 16, 17, 20, 25.
- **Solução:**
- Posição: (7 + 1)/2 = 4
- A mediana é 16.

7.3 Mediana

- Se o número de dados for **par**, a mediana sempre será aquele "ponto" da distribuição que é antecedido e sucedido por igual número de dados.
- Exemplo 2: Calcule a mediana dos valores
- 11, 12, 13, 16, 17, 20, 25, 26.
- Solução:
- Posição: (8+1)/2 = 4,5
- Pegar o 4º e o 5º elemento.
- Mediana = (16 + 17)/2 = 16,5.

Colégio MV1 - Fabiano Souza, MSc 17

Exemplo 3: Calcule a mediana na tabela abaixo.

Valores dos escores	fi
7	2
6	3
5	4
4	5
3	4
2	3
1	2
Total	23

- Solução:
- Posição = (23+1)/2 = 12º posição.
- Mediana = 4.

Colégio MV1 - Fabiano Souza, MSc 18

8 – Medidas de variabilidade ou Dispersão

- Visam descrever os dados no sentido de informar o grau de dispersão ou afastamento dos valores observados em torno de um valor central (representativo) chamado média.
- Informa se um conjunto de dados é homogêneo (pouca variabilidade) ou heterogêneo (muita variabilidade).

Colégio MV1 - Fabiano Souza, MSc 19

8 – Medidas de variabilidade ou Dispersão

- Exemplo 1:
- Em um hospital, onde se mede a pulsação de cada paciente três vezes por dia.
- o paciente A acusou as taxas de 72, 76 e 74; e
- o paciente B acusou 72, 91 e 59.
- A taxa média de ambos é a mesma, 74; observe, entretanto, a diferença na variabilidade.
- Enquanto a pulsação de A é estável, a de B apresenta grande flutuação.

Colégio MV1 - Fabiano Souza, MSc 20

Exemplo 2:

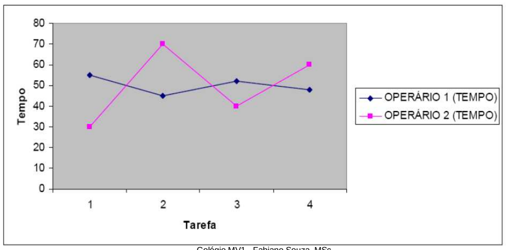
- Supomos que uma empresa esteja querendo contratar um funcionário, e no final da concorrência sobrou dois candidatos para uma única vaga. Então foi dado 4 tarefas para cada um, onde as mesmas tiveram como registro o tempo (em minutos) de execução.

TAREFAS	1	2	3	4
OPERÁRIO 1 (TEMPO)	55	45	52	48
OPERÁRIO 2 (TEMPO)	30	70	40	60

Exemplo 2:

- Continuação:

Ambos possuem a mesma média igual a 50 minutos.



8.1 Desvio Extremo ou Amplitude de Variação (H)

- A amplitude (ou intervalo total) de um conjunto de dados é igual à diferença entre o maior e o menor valor.
- Amplitude = valor máximo – valor mínimo
- Exemplo: Nos exemplos anteriores calcule a amplitude:
- Paciente A: H = 76 – 72 = 4;
- Paciente B: H = 91 – 59 = 32;
- Operário 1: H = 55 - 45 = 10;
- Operário 2: H = 70 – 30 = 40.

8.2 Variância e Desvio-Padrão

- A variância e o desvio-padrão são as medidas de dispersão mais normalmente aplicadas e relacionam-se uma com a outra, já que a variância é o desvio-padrão ao quadrado.
- A variância considera a posição de cada observação em relação ao valor médio do conjunto de dados, e define-se como a média do quadrado do desvio em relação à média.

8.2 Desvio-Padrão (amostral)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x-\overline{x})^2}{n-1}} \quad ou \quad s = \sqrt{\frac{n\left(\sum x^2\right) - \left(\sum x\right)^2}{n(n-1)}}$$

Onde:

$\overline{x}$ é a média amostral;
n é o números de dados;
x_i é cada escore do conjunto de dados.

Colégio MV1 - Fabiano Souza, MSc 25

Exemplo:

- Em seis domingos consecutivos, um motorista de caminhão-reboque recebeu 9 7 11 10 13 7 chamadas de serviço. Calcule s.
- Solução:
- Passo 1: Encontre a média dos dados

$$\overline{x} = \frac{9+7+11+10+13+7}{6} = 9,5$$

Colégio MV1 - Fabiano Souza, MSc 26

Exemplo:

- **Passo 2:** Encontre o desvio dos valores individuais em relação à média, isto é, $\left(x-\overline{x}\right)$

X	$\left(x-\overline{x}\right)$
9	9-9,5=-0,5
7	7-9,5=-2,5
11	11-9,5=1,5
10	10-9,5=0,5
13	13-9,5=3,5
7	7-9,5=-2,5

Colégio MV1 - Fabiano Souza, MSc 27

Exemplo:

- **Passo 3:** Encontre o quadrado do desvio de cada valor individual, isto é, $\left(x-\overline{x}\right)^2$

x	$\left(x-\overline{x}\right)$	$\left(x-\overline{x}\right)^2$
9	9-9,5=-0,5	$(-0,5)^2 = 0,25$
7	7-9,5=-2,5	$(-2,5)^2 = 6,25$
11	11-9,5=1,5	$(1,5)^2 = 2,25$
10	10-9,5=0,5	$(0,5)^2 = 0,25$
13	13-9,5=3,5	$(3,5)^2 = 12,25$
7	7-9,5=-2,5	$(2,5)^2 = 6,25$

Colégio MV1 - Fabiano Souza, MSc 28

Exemplo:

- **Passo 4:** Aplicar os valores obtidos na fórmula;

$$s = \sqrt{\frac{\sum\left(x-\overline{x}\right)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{27,50}{5}} = \sqrt{5,5} \cong 2,3$$

8.3 Variância (amostral)

- **É o quadrado do desvio-padrão.**

$$\boxed{s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1} \; ou \; s^2 = \frac{n\left(\sum x^2\right)-\left(\sum x\right)^2}{n(n-1)}}$$

- Determine a variância do exemplo anterior.

$$s^2 = \frac{\sum\left(x-\overline{x}\right)^2}{n-1} = 5,5$$