

Estatística Aplicada

Medidas de posição

CENTEC
INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO

Prof. Flávio Murilo de Carvalho Leal
Instituto Centro de Ensino Tecnológico
Faculdade de Tecnologia do Cariri

- ▶ **Moda:** Valor mais frequente da amostra

- ▶ **Moda:** Valor mais frequente da amostra
 - ▶ **Variáveis qualitativas ou quantitativas discretas:**
Exemplo 1: Sexo dos alunos da turma = {masculino, feminino, masculino, masculino, masculino, feminino, masculino} → Moda = masculino

- ▶ **Moda:** Valor mais frequente da amostra
 - ▶ **Variáveis qualitativas ou quantitativas discretas:**
 - Exemplo 1:** Sexo dos alunos da turma = {masculino, feminino, masculino, masculino, masculino, feminino, masculino} → Moda = masculino
 - Exemplo 2 (distribuição bimodal):** Curso escolhidos por alunos do CENTEC = {TMI, TSA, TMI, TAL, TAL, TMI, TSA, TAL, TMI, TAL, TID} → Moda = TMI e TAL.

- ▶ **Moda:** Valor mais frequente da amostra

- ▶ **Variáveis qualitativas ou quantitativas discretas:**

Exemplo 1: Sexo dos alunos da turma = {masculino, feminino, masculino, masculino, masculino, feminino, masculino} → Moda = masculino

Exemplo 2 (distribuição bimodal): Curso escolhidos por alunos do CENTEC = {TMI, TSA, TMI, TAL, TAL, TMI, TSA, TAL, TMI, TAL, TID} → Moda = TMI e TAL.

Exemplo 3: Uma empresa registrou os seguintes tempos ocorridos entre falhas de uma determinada máquina: {7.5, 5, 6.3, 5.2, 6, 7.1, 3, 8, 3.7, 5.4, 6.1, 7} → Moda = Nenhum valor é mais frequente. Neste caso, pode-se calcular a moda de Czuber.

Moda de Czuber:

$$\blacktriangleright \text{Moda}_{\text{Czuber}} = l + \left(\frac{\Delta a}{\Delta a + \Delta p} \right) h,$$

onde

- ▶ l é limite inferior da classe modal,
- ▶ $freq_m$ é a frequência da classe modal,
- ▶ $freq_a$ é a frequência da classe anterior à modal,
- ▶ $freq_p$ é a frequência da classe posterior à modal,
- ▶ $\Delta a = freq_m - freq_a$,
- ▶ $\Delta p = freq_m - freq_p$,
- ▶ h é a amplitude da classe modal.

- ▶ Uma empresa registrou os seguintes tempos ocorridos entre falhas de uma determinada máquina: 7.5, 5, 6.3, 5.2, 6, 7.1, 3, 8, 3.7, 5.4, 6.1, 7.

- Uma empresa registrou os seguintes tempos ocorridos entre falhas de uma determinada máquina: 7.5, 5, 6.3, 5.2, 6, 7.1, 3, 8, 3.7, 5.4, 6.1, 7.

A partir destes dados, sabe-se que:

$$n = 12;$$

$$k = INT(\sqrt{12}) = 3;$$

$$L = 8 - 3 = 5;$$

$$h = \frac{5}{3} \approx 1.67;$$

classes	n_i	N_i	f_i	F_i
[3, 4.67)	2	2	16.67%	16.67%
[4.67, 6.34)	6	8	50%	66.67%
[6.34, 8]	4	12	33.33%	100%
Total	12	-	100%	-

OBS: Deve-se arredondar o fim da última classe para o valor máximo, se for o caso.

$$\text{Assim, } \text{Moda}_{Czuber} = 4.67 + \left(\frac{4}{4+2}\right) 1.67 \approx 5.78;$$

- ▶ Se localiza na posição central da amostra após ordenadas as suas observações (por esta causa não pode ser aplicada às variáveis nominais), ou seja, a quantidade de observações com valores inferiores à mediana é igual à quantidade de valores superiores à mediana.

- ▶ Se localiza na posição central da amostra após ordenadas as suas observações (por esta causa não pode ser aplicada às variáveis nominais), ou seja, a quantidade de observações com valores inferiores à mediana é igual à quantidade de valores superiores à mediana.
 - ▶ Quando n for ímpar a mediana é o valor localizado na posição $\frac{n+1}{2}$;

- ▶ Se localiza na posição central da amostra após ordenadas as suas observações (por esta causa não pode ser aplicada às variáveis nominais), ou seja, a quantidade de observações com valores inferiores à mediana é igual à quantidade de valores superiores à mediana.
 - ▶ Quando n for ímpar a mediana é o valor localizado na posição $\frac{n+1}{2}$;
 - ▶ Quando n for par a mediana é a média aritmética dos valores das posições $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2} + 1$;

- ▶ Se localiza na posição central da amostra após ordenadas as suas observações (por esta causa não pode ser aplicada às variáveis nominais), ou seja, a quantidade de observações com valores inferiores à mediana é igual à quantidade de valores superiores à mediana.
 - ▶ Quando n for ímpar a mediana é o valor localizado na posição $\frac{n+1}{2}$;
 - ▶ Quando n for par a mediana é a média aritmética dos valores das posições $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2} + 1$;
- ▶ **Exemplo (n ímpar):**
Mediana das idades dos alunos de uma turma: {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26}.

- ▶ Se localiza na posição central da amostra após ordenadas as suas observações (por esta causa não pode ser aplicada às variáveis nominais), ou seja, a quantidade de observações com valores inferiores à mediana é igual à quantidade de valores superiores à mediana.
 - ▶ Quando n for ímpar a mediana é o valor localizado na posição $\frac{n+1}{2}$;
 - ▶ Quando n for par a mediana é a média aritmética dos valores das posições $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2} + 1$;
- ▶ **Exemplo (n ímpar):**
Mediana das idades dos alunos de uma turma: {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26}.
Valores ordenados: {18, 18, 19, 19, 20, 20, 20, 20, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 35}.

- ▶ Se localiza na posição central da amostra após ordenadas as suas observações (por esta causa não pode ser aplicada às variáveis nominais), ou seja, a quantidade de observações com valores inferiores à mediana é igual à quantidade de valores superiores à mediana.
 - ▶ Quando n for ímpar a mediana é o valor localizado na posição $\frac{n+1}{2}$;
 - ▶ Quando n for par a mediana é a média aritmética dos valores das posições $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2} + 1$;
- ▶ **Exemplo (n ímpar):**
Mediana das idades dos alunos de uma turma: {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26}.
Valores ordenados: {18, 18, 19, 19, 20, 20, 20, 20, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 35}.
Mediana: 20.

► **Exemplo (n par):**

Mediana das idades dos alunos de uma turma (se houvesse um aluno a mais em relação ao grupo anterior): {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26, 29}.

► **Exemplo (n par):**

Mediana das idades dos alunos de uma turma (se houvesse um aluno a mais em relação ao grupo anterior): {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26, 29}.

Valores ordenados: {18, 18, 19, 19, 20, 20, 20, 20, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 35}.

► **Exemplo (n par):**

Mediana das idades dos alunos de uma turma (se houvesse um aluno a mais em relação ao grupo anterior): {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26, 29}.

Valores ordenados: {18, 18, 19, 19, 20, 20, 20, 20, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 35}.

Mediana: $\frac{20+21}{2} = 20.5$.

- ▶ É a razão entre a soma de todas as observações da amostra ($\sum_{i=1}^n x_i$) e o tamanho da amostra (n).

- ▶ É a razão entre a soma de todas as observações da amostra ($\sum_{i=1}^n x_i$) e o tamanho da amostra (n).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

ou

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

- ▶ É a razão entre a soma de todas as observações da amostra ($\sum_{i=1}^n x_i$) e o tamanho da amostra (n).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

ou

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Exemplo: Média de idade dos alunos de uma turma: {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26}.

- É a razão entre a soma de todas as observações da amostra ($\sum_{i=1}^n x_i$) e o tamanho da amostra (n).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

ou

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n}$$

Exemplo: Média de idade dos alunos de uma turma: {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26}.

$$\bar{x} = \frac{18+35+24+20+20+27+19+22+25+19+21+20+18+20+26}{15}$$

- É a razão entre a soma de todas as observações da amostra ($\sum_{i=1}^n x_i$) e o tamanho da amostra (n).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

ou

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n}$$

Exemplo: Média de idade dos alunos de uma turma: {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26}.

$$\bar{x} = \frac{18+35+24+20+20+27+19+22+25+19+21+20+18+20+26}{15}$$

$$\bar{x} = \frac{334}{15}$$

- É a razão entre a soma de todas as observações da amostra ($\sum_{i=1}^n x_i$) e o tamanho da amostra (n).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

ou

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n}$$

Exemplo: Média de idade dos alunos de uma turma: {18, 35, 24, 20, 20, 27, 19, 22, 25, 19, 21, 20, 18, 20, 26}.

$$\bar{x} = \frac{18+35+24+20+20+27+19+22+25+19+21+20+18+20+26}{15}$$

$$\bar{x} = \frac{334}{15}$$

$$\bar{x} \approx 22.27$$

- ▶ É a razão entre a soma de todas as observações da amostra multiplicadas por seu respectivo peso ($\sum_{i=1}^n x_i * p_i$) e a soma dos pesos de cada amostra ($\sum_{i=1}^n p_i$).

- ▶ É a razão entre a soma de todas as observações da amostra multiplicadas por seu respectivo peso ($\sum_{i=1}^n x_i * p_i$) e a soma dos pesos de cada amostra ($\sum_{i=1}^n p_i$).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

ou

$$\bar{x} = \frac{x_1 * p_1 + x_2 * p_2 + \dots + x_n * p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}$$

- ▶ É a razão entre a soma de todas as observações da amostra multiplicadas por seu respectivo peso ($\sum_{i=1}^n x_i * p_i$) e a soma dos pesos de cada amostra ($\sum_{i=1}^n p_i$).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

ou

$$\bar{x} = \frac{x_1 * p_1 + x_2 * p_2 + \dots + x_n * p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}$$

Exemplo: Cálculo da média de um aluno que faz duas avaliações por semestre, sendo a AV1 de peso 1 e a AV2 de peso 2, com as seguintes notas: {7, 9}.

- ▶ É a razão entre a soma de todas as observações da amostra multiplicadas por seu respectivo peso ($\sum_{i=1}^n x_i * p_i$) e a soma dos pesos de cada amostra ($\sum_{i=1}^n p_i$).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

ou

$$\bar{x} = \frac{x_1 * p_1 + x_2 * p_2 + \dots + x_n * p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}$$

Exemplo: Cálculo da média de um aluno que faz duas avaliações por semestre, sendo a AV1 de peso 1 e a AV2 de peso 2, com as seguintes notas: {7, 9}.

$$\bar{x} = \frac{7*1+9*2}{1+2} = \frac{25}{3} \approx 8.33$$