Medidas de Posição: Média, Mediana e Moda

Apresentação

As medidas de posição, também denominadas "medidas de tendência central", correspondem a uma síntese do conjunto de dados observado. Uma forma de organizar dados em estatística é por meio de tabelas e gráficos. Outra forma de representar os dados é fazendo cálculos que permitem resumi-los com um ou mais valores que os representam.

Os cálculos, cujas medidas representam a posição aproximada na qual os dados estão “circulando”, são conhecidos como medidas de posição ou medidas de tendência central. Algumas dessas principais medidas usadas em estatística são a média, a mediana e a moda.

Nesta Unidade de Aprendizagem, são abordadas as principais medidas de tendência central, suas definições, como são calculadas e para que servem.

Bons estudos.

Ao final desta Unidade de Aprendizagem, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Calcular as medidas de posição: média, mediana e moda.
- Escolher a medida de posição mais adequada.
- Aplicar as medidas estatísticas a partir das definições.

Desafio

As medidas de posição ou tendência central fornecem medidas que podem caracterizar o comportamento dos elementos de uma série de dados. Com elas pode-se determinar se um valor está entre o maior e menor valor da série ou se está localizado no centro do conjunto de dados, por exemplo.

Imagine a situação a seguir:

Você é o técnico de uma equipe de atletas e deseja entender um pouco mais sobre o rendimento que seu time tem para poder melhorar e, então, vencer o campeonato.

Para tal, você fez um levantamento de quantos gols (ou pontos) seu time fez nos 20 últimos jogos e encontrou o seguinte resultado:

- em três jogos, marcou apenas um ponto (ou gol);
- em quatro, marcou dois pontos;
- em três jogos, marcou três;
- em dois, marcou quatro;
- em outros dois jogos, marcou cinco;
- em um único jogo, marcou seis; e
- em cinco jogos, não marcou nenhum.

Seu time nunca conseguiu marcar sete ou mais pontos na mesma partida, ou, em ordem crescente: 0,0,0,0,0,1,1,1,2,2,2,2,3,3,3,4,4,5,5,6. **Como você quer muito vencer o campeonato, procurou informações estatísticas e descobriu que é possível calcular a média de pontos, a mediana e a moda.**

Nesse contexto, você deve buscar a resposta para os seguintes problemas:

a) Qual é a média de pontos marcados pela sua equipe nos jogos realizados? Existe moda nesse conjunto de dados? Se sim, qual é?

b) Qual é a mediana de pontos marcados pela sua equipe nos jogos realizados?

Observação: você deverá apresentar o desenvolvimento dos cálculos para chegar aos resultados de sua análise.

Infográfico

Em estatística, dados em rol são um arranjo dos dados brutos em ordem crescente ou decrescente. Organizar os dados é muito importante para a realização de um estudo, porque a organização dos dados evidencia diversos aspectos do assunto ou fenômeno que está sendo estudado, permitindo tirar conclusões importantes sobre o assunto pesquisado. Cabe ressaltar que, para variáveis qualitativas, não é possível utilizar o rol, por exemplo, se os dados são sentimentos sobre determinado produto.

Neste Infográfico, você acompanhará três das principais medidas de tendência central utilizadas em estatística. Uma delas precisa essencialmente que os dados estejam organizados em rol para que possa ser calculada.

CONCEITO E EXEMPLO DE MÉDIA, MEDIANA E MODA

Média, mediana e moda são as medidas de posição mais utilizadas na estatística. Elas tendem a se dispor em torno dos valores que ocupam as posições centrais de um rol de dados.

Veja como calcular essas medidas para um conjunto de dados dispostos em rol:

MÉDIA

É calculada somando todos os dados (quantitativos) do conjunto.

$$\text{Média: } \bar{x} = \frac{\text{soma quantitativa de todos os dados}}{\text{quantidade de dados}} = \frac{133}{7} = 19$$

E dividindo a soma pela quantidade de dados do conjunto.

MEDIANA

Mediana: 10 15 18 $\boxed{20}$ 20 20 30

É o valor que se encontra no centro de uma série ordenada de números.

MODA

Moda: 10 $\boxed{20}$ 30 $\boxed{20}$ 15 18 $\boxed{20}$

É o valor que ocorre com maior frequência em um conjunto de dados.

Desse modo, a média, a mediana e a moda são medidas de tendência central muito comuns na prática. A sua forma de cálculo é simples e traz informações relevantes a respeito do conjunto de dados. Espera-se que a ideia intuitiva apresentada neste Infográfico agregue conhecimento prático para as suas pesquisas futuras.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

Conteúdo do livro

A estatística tem diversas aplicações nas mais variadas áreas do conhecimento. As medidas de tendência central podem ser muito úteis, por exemplo, para analisar a média de consumo mensal de energia elétrica, da despesa com supermercado, das despesas com medicamentos, do consumo de combustível ou do tempo gasto para realizar um trabalho. Tudo isso ajuda a organizar o cotidiano e mensurar adequadamente a quantidade de recurso necessário para o dia a dia, seja esse recurso financeiro ou não.

No capítulo **Medidas de posição: média, mediana e moda**, base teórica desta Unidade de Aprendizagem, você vai aprofundar seus conhecimentos sobre as medidas de tendência central, dedicando-se especialmente a três delas: a média, a mediana e a moda. Você vai conhecer conceitos, fórmulas e diversos exemplos que lhe permitirão resolver problemas aplicados.

Boa leitura.

ESTATÍSTICA

Ana Laura Bertelli Grams

sagah

Medidas de posição: média, mediana e moda

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Calcular as medidas de posição: média, mediana e moda.
- Escolher a medida de posição mais adequada.
- Aplicar as medidas estatísticas a partir das definições.

Introdução

Após a coleta e organização dos dados de uma pesquisa, é fundamental que se faça a análise para futura tomada de decisão. A análise mais trivial de um conjunto de dados é feita por meio de medidas de posição.

Neste capítulo, você reconhecerá as medidas de posição central, chamadas média, mediana e moda, identificando suas definições, características e aplicações em conjuntos numéricos agrupados e não agrupados.

Medidas de posição: média, mediana e moda

Para análise das variáveis qualitativas, precisamos nos restringir apenas à sua distribuição de frequências, enquanto que, em sua análise, as variáveis quantitativas permitem que algumas medidas que descrevem suas características sejam manipuladas e praticadas (BARBETTA; REIS; BORNIA, 2008). As medidas que estudaremos agora serão **medidas de posição central**.

As medidas estatísticas informam características importantes da amostra, que geralmente são um rol com muitos dados difíceis de serem analisados quando apresentados todos juntos. Por isso, buscamos algumas medidas que os descrevem. As medidas de posição mais utilizadas são as de tendência central: **média**, **mediana** e **moda**.

Essas medidas são chamadas de medidas de tendência central, pois cada uma delas tende a se dispor em torno dos valores que ocupam as posições centrais de um rol de dados. Além delas, temos as medidas de posição chamadas separatrizes, que são: **quartil**, **decil** e **percentil**.

Média

A média é definida como o centro de massa, ou o ponto de equilíbrio, do conjunto (MILONE, 2006). Entre as principais médias, destacamos a **média aritmética**.

A média aritmética é calculada por meio da soma dos dados (quantitativos) do conjunto e da divisão da soma pela quantidade de dados do conjunto:

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

onde x_i representa os dados em questão (na posição 1 até *n-ésima*), e n a quantidade de dados do conjunto.

Características da média

1. A média é afetada por **todos** os elementos do conjunto (para o seu cálculo, é preciso somar todos eles). Como consequência, ela se altera a cada mudança dos elementos do conjunto, e, ainda, valores de extremos, muito altos ou muito baixos, tendem a aumentá-la ou diminuí-la, respectivamente, de maneira bastante significativa.

Exemplo

Sendo 30, 32, 44, 82 e 97 dados de uma amostra qualquer, sua média é obtida com $\bar{x} = \frac{30 + 32 + 44 + 82 + 97}{5} = 57$. Se qualquer dado for afetado por alguma mudança, a média também será afetada, especialmente se os extremos se alterarem:

2, 32, 44, 82, 97 $\rightarrow \bar{x} = \frac{2 + 32 + 44 + 82 + 97}{5} = 51{,}4$ ou ainda: 30, 32, 44, 82 e 250 $\rightarrow \bar{x} = \frac{30 + 32 + 44 + 82 + 250}{5} = 87{,}6$.

2. A média apresenta propriedades algébricas de manipulação, que são: somando-se uma constante a todos os dados da amostra, a média é aumentada da mesma constante.

Exemplo

A média dos valores 41, 75 e 64 é $\frac{41 + 75 + 64}{3} = 60$. Ao somarmos a constante 5 aos dados, temos 46, 80, 69, e a média dos novos valores é $\frac{46 + 80 + 69}{3} = 65$.

3. O valor da média estará sempre entre o maior e o menor valor do conjunto de dados e pode não corresponder a algum valor do próprio conjunto.

Exemplo

Como, no conjunto anterior (41, 75, 64), a média é igual a 60, sendo assim, $41 < \bar{x} < 64$ e, ainda, não é igual a nenhum dado do conjunto.

Média de dados agrupados

O conceito de **média** e suas características mantém-se para qualquer conjunto de dados. Contudo, o processo do cálculo pode variar, dependendo de como esses dados estão apresentados. O caso mais simples para encontrar o valor da média é em um rol de dados simplesmente ordenados (ou não), em que basta aplicarmos a equação que a define. Já em dados que são apresentados em uma distribuição de frequência, precisamos de uma etapa anterior, para então aplicarmos a mesma fórmula.

Considere a tabela de distribuição de frequência no Quadro 1, relativa ao número de acidentes ocorridos com 30 motociclistas em uma empresa de entrega rápida.

Quadro 1. Número de acidentes com 10 motoristas de mototáxi

Número de acidentes (variável)	Número de motociclistas (frequência)
1	13
2	5
3	9
4	1
5	2

As frequências dos acidentes indicam a intensidade deles, facilitando a apresentação das variáveis. Contudo, para o cálculo da média, precisamos ficar atentos a elas e não nos esquecer de que cada variável tem a sua quantidade indicada na coluna ao lado. O cálculo da média de acidentes por motociclista deve ser feito da seguinte maneira:

$$\bar{x} = \frac{(13 \cdot 1) + (5 \cdot 2) + (9 \cdot 3) + (1 \cdot 4) + (2 \cdot 5)}{13 + 5 + 9 + 1 + 2} = 2{,}133$$

onde cada acidente é multiplicado pela frequência em que ocorreram e a soma deles dividida pelo total de motociclistas na empresa.

De maneira geral, a média em uma distribuição de frequência é calculada pela lei:

$$\bar{x} = \frac{\sum (x_i \cdot f_i)}{\sum f_i}$$

Ou seja, o somatório do produto entre a variável (x_i) e a sua frequência correspondente a (f_i), divido pelo somatório das frequências ($\sum f_i$).

Média de dados agrupados com intervalos de classe

Além do formato do Quadro 1 para apresentação dos dados, podemos, ainda, expressá-los por meio de intervalos de classe, que se trata do agrupamento dos valores em intervalos. Essa prática é comumente utilizada em variáveis contínuas e quando cada valor tem uma baixa frequência, resultando, assim, em uma tabela com muitas linhas, que se torna inconveniente para análise. O

Quadro 2 mostra um exemplo de distribuição de frequência com intervalos de classe.

Quadro 2. Estatura (em cm) de 40 alunos de uma classe

Estatura (variável)	Número de alunos (frequência)
160 ⊢ 165	5
165 ⊢ 170	20
170 ⊢ 175	11
175 ⊢ 180	1
180 ⊢ 185	3

Por característica das distribuições de frequência com dados agrupados, ocultamos algumas informações anteriormente tidas nos dados brutos. Perceba que a tabela nos indica que cinco estudantes apresentam estatura entre 160 cm e 165 cm, porém não nos orienta para a altura exata de cada um deles.

Para cálculo da média de dados apresentados dessa forma, precisamos assumir um único valor para esses intervalos de classe. Fizemos isso por meio do cálculo da própria média das classes. Para o exemplo anterior, teremos o Quadro 3.

Quadro 3. Estatura (em cm) de 40 alunos de uma classe — inserção das colunas x_i e $x_i \cdot f_i$ para cálculo da média

Estatura (variável)	x_i (média das classes)	Número de alunos (f_i)	$x_i \cdot f_i$
160 ⊢ 165	$\frac{160 + 165}{2} = 162{,}5$	5	812,5
165 ⊢ 170	167,5	20	3350
170 ⊢ 175	172,5	11	1897,5
175 ⊢ 180	177,5	1	177,5
180 ⊢ 185	182,5	3	547,5
			6785

Note que, no Quadro 3, inserimos, além da média das classes, uma coluna com a multiplicação entre a variável e a frequência. Isso pode facilitar no cálculo da média. Contudo, é o mesmo que aplicarmos a seguinte lei:

$$\overline{x} = \frac{\sum (x_i \cdot f_i)}{\sum f_i}$$

$$\overline{x} = \frac{812{,}5 + 3350 + 1897{,}5 + 177{,}5 + 547{,}5}{40} = \frac{6785}{40} = 169{,}63 \text{ cm}$$

Concluímos, assim, que a média das estaturas entre os 40 alunos pesquisados é 169,63 cm.

Mediana

Outra medida de centro bastante utilizada é a mediana. Seu conceito é dado por: **o valor que se encontra no centro de uma série ordenada de números**. Ou seja, é o dado que divide o conjunto **ordenado** em dois subconjuntos de mesmo número de elementos (CRESPO, 2002).

A posição da mediana é encontrada por $\frac{n+1}{2}$. Em um conjunto de dados não agrupados, como 8, 5, 14, 9, 56, 32, 23, no qual temos $n = 7$ dados, a posição da mediana é dada por $\frac{8}{2} = 4$, ou seja, na quarta posição. Contudo, antes de localizarmos o dado que se encontra na quarta posição, é preciso ordená-los segundo um critério preestabelecido, de ordem crescente, por exemplo. Sendo assim, temos 5, 8, 9, 14, 23, 32, 56, onde constatamos que a mediana é igual a 14.

Em casos em que a quantidade de dados é par, teremos dois termos no centro da série. Assim, precisamos encontrar o ponto médio dos dois valores para determinarmos a mediana. Na série 2, 5, 8, 9, 14, 23, 32, 56, o quarto e o quinto termos são que dividem a série em dois subconjuntos com o mesmo número de elementos. Dessa forma, a mediana dessa é dada por $\frac{9+14}{2} = 11{,}5$.

Fique atento

Perceba que a mediana, além de uma medida de tendência central, também é considerada **separatriz**, pois divide o conjunto de dados em duas partes com iguais quantidades de elementos.

Saiba mais

As separatrizes separam o conjunto de dados em grupos com o mesmo número de valores, os quartis dividem o conjunto em 4 (quatro) partes iguais, os decis em 10 (dez) e os percentis em 100 (cem).

Moda

A moda é geralmente a medida de tendência central mais simples de ser informada, pois exige apenas a observação dos dados existentes. Definimos moda como o valor que ocorre com maior frequência em um conjunto de dados. Ou seja, é o valor mais comum dentre todos do conjunto.

No exemplo 2, 5, 8, 9, 14, 23, 32, 56, temos um conjunto em que todos os elementos têm a mesma frequência. Isso implica em um conjunto **amodal**, ou sem moda. Já a série de dados 2, 5, 8, 8, 8, 9, 9 14, 23, 32, 56 tem moda igual a 8, e a série 2, 5, 8, 8, 8, 9, 9 14, 23, 32, 56, 56, 56 tem duas modas: 8 e 56. Neste último caso, chamamos o conjunto de **bimodal**.

Escolha da medida de posição mais adequada

A escolha entre a média, a mediana e a moda depende dos fatores que elas afetam. É necessário conhecer suas propriedades com a finalidade de adequar a melhor medida a cada caso em estudo.

Uma das características da média é sua sensibilidade a valores muito altos ou muito baixos do conjunto de dados, pois é uma medida que reflete cada valor do conjunto. Sendo assim, uma análise possível é: **quando os valores extremos do conjunto de dados são consideravelmente dispersos dos demais, a média não é uma medida de posição indicada para análise**, pois ela não representa adequadamente a maioria dos dados do conjunto.

Por outro lado, a mediana é, de fato, insensível aos valores extremos do conjunto, podendo estes se alterarem, e, mesmo assim, a mediana se manter. Portanto, no caso citado, a indicação é a utilização da mediana como medida de posição mais adequada.

Em contrapartida, a média é mais prática de ser calculada, visto que, para encontrar a mediana, é imprescindível a ordenação dos dados, o que acarreta em grande dificuldade quando o conjunto apresenta grande quantidade de dados, sobretudo quando não se utiliza de recursos tecnológicos para tal.

A moda é geralmente um ponto isolado, mas de maior peso no conjunto de elementos. Sua característica é vantajosa sobre as demais, pois é sempre um valor típico, o qual tem maior quantidade de valores concentrados no mesmo ponto.

Fique atento

Quando temos dados qualitativos, não podemos aplicar as medidas de posição média e mediana, por motivos óbvios. Em contrapartida, a moda é uma medida de posição que pode ser obtida mesmo em conjuntos de dados qualitativos.

Aplicação a partir das definições

Nesta etapa de estudo, aplicaremos os conceitos estudados anteriormente em alguns exemplos de atividades, a fim de utilizar as ferramentas estatísticas para o desenvolvimento do raciocínio lógico, enquanto descobrimos a melhor maneira para encontrar as soluções.

Exemplo

Em um conjunto com 15 dados, a média aritmética é igual a 9. Depois de uma vistoria detalhada nos dados, descobriu-se que alguns eram inconsistentes e precisavam ser desconsiderados. Assim, os números 34, 27, 14 foram retirados. Qual será a nova média do conjunto?

Solução:
Temos que o primeiro conjunto tinha média igual a:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \cdots x_{15}}{15} = 9$$

Assim, a soma de todos os 15 elementos do conjunto de dados é dada por:

$$x_1 + \cdots x_{15} = 9 \cdot 15 = 135$$

Com a retirada de três elementos, passamos a ter 12 dados, e sua soma representada por:

$$x_1 + \cdots x_{12} = 135 - 34 - 27 - 14 = 60$$

Aplicando a definição de média, temos:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \cdots x_{12}}{12} = \frac{60}{12} = 5$$

Exemplo

Aplicou-se uma prova para 80 alunos da turma da disciplina de Estatística. Porém, como o espaço físico era pequeno, dividiu-se a turma em duas partes, que realizaram a prova em dias diferentes. No primeiro dia, 35 alunos realizaram a avaliação, e a média desse grupo foi 9,0. No segundo dia, aplicou-se a prova para os demais, que obtiveram média igual a 7,0. Qual foi a média da turma toda?

Solução:
Podemos representar a média da turma do primeiro dia como:

$$\bar{x_1} = \frac{x_1 + \cdots x_{35}}{35} = 9$$

bem como a média da segunda turma é:

$$\bar{x_2} = \frac{x_1 + \cdots x_{45}}{45} = 7$$

$$x_1 + \cdots x_{35} = 9 \cdot 35 = 315$$

$$x_1 + \cdots x_{45} = 7 \cdot 45 = 315$$

$$x_1 + \cdots x_{80} = 315 + 315 = 630$$

Portanto, a média final é igual a:

$$\bar{x_f} = \frac{x_1 + \cdots x_{80}}{80} = \frac{630}{80} = 7{,}87$$

Exemplo

Uma loja de roupas está promovendo um bazar de suas peças e fez a seguinte promoção:

- 2 blusas custam R$ 89,00 cada;
- 4 blusas custam R$ 68,00 cada;
- 6 blusas custam R$ 57,00 cada.

Qual é o preço médio das blusas desta loja no seu bazar?

Solução:

Os valores expostos na promoção nos fornecem a seguinte relação:

$$\bar{x} = \frac{(2 \cdot 89{,}00) + (4 \cdot 68{,}00) + (6 \cdot 57{,}00)}{12} = \frac{792}{12} = 66{,}00$$

Concluímos, assim, que o preço médio de cada blusa é igual a R$ 66,00.

Os próximos exemplos da aplicação da média são exercícios adaptados de concursos de vestibular, que mostram variações no raciocínio utilizado para empregar o cálculo da média.

Exemplo

(FUVEST) Sabe-se que a média aritmética de 5 dados, sendo esses números inteiros distintos, estritamente positivos, é igual a 16. O maior valor existente entre esses dados é igual a:

a) 16
b) 20
c) 50
d) 70
e) 100

Solução:

Como indicado, o conjunto tem cinco elementos. Assim, da mesma maneira das soluções anteriores, temos:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \cdots x_5}{5} = 16$$

Portanto, a soma de todos os 5 elementos do conjunto de dados é dada por:

$$x_1 + \cdots x_5 = 16 \cdot 5 = 80$$

Então, para descobrirmos o maior valor possível entre os 5 dados, assumiremos os 4 outros valores como os menores possíveis, ou seja:

$$1 + 2 + 3 + 4 + x = 80$$

Sendo assim, o maior valor possível do conjunto de dados é:

$$x = 80 - 1 - 2 - 3 - 4$$

$$x = 70$$

Resposta: letra D.

Exemplo

(FUVEST) Numa classe com vinte alunos, as notas do exame final podiam variar de 0 a 100, e a nota mínima para aprovação era 70. Realizado o exame, verificou-se que 8 alunos foram reprovados. A média aritmética das notas desses oito alunos foi 65, enquanto que a média dos aprovados foi 77. Após a divulgação dos resultados, o professor verificou que uma questão havia sido mal formulada e decidiu atribuir 5 pontos a mais para todos os alunos. Com essa decisão, a média dos aprovados passou a ser 80, e a dos reprovados, 68,8.

a) Calcule a média aritmética das notas da classe toda antes da atribuição dos cinco pontos extras.

b) Com a atribuição dos cinco pontos extras, quantos alunos, inicialmente reprovados, atingiram nota para a aprovação?

Solução:

a) Com os dados informados no problema, temos:

$$\bar{x} \text{ reprovados} = \frac{x_1 + \cdots x_8}{8} = 65$$

$$\bar{x} \text{ aprovados} = \frac{x_1 + \cdots x_{12}}{12} = 77$$

$$\bar{x} \text{ total} = \frac{(x_1 + \cdots x_8) + (x_1 + \cdots x_{12})}{20} = \frac{520 + 924}{20} = 72{,}2$$

A média das notas da classe antes da atribuição dos cinco pontos extras era de 72,2.

b) A nova média de toda a turma, após a atribuição dos cinco pontos por aluno, é:

$$x_1 + \cdots x_5 = 16 \cdot 5 = 80$$

$$\bar{x} = \frac{520 + 924 + (5 \cdot 20)}{20} = \frac{1544}{20} = 77{,}2$$

Com a atribuição dos cinco pontos, é possível que alguma quantidade de alunos tenha sido aprovada — chamemos essa quantidade de A. Sendo assim, a nova quantidade de alunos aprovados é 12 + A, e de alunos reprovados, 8 – A.

Temos, do enunciado, que a nova média dos aprovados é 80, e dos reprovados, 68,8. Então:

$$77{,}2 = \frac{(12 + A)\,80 + (8 - A)\,68{,}8}{20}$$

Resolvendo a equação, temos que A = 3.

Assim, 3 alunos foram aprovados após a atribuição dos 5 pontos.

Referências

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. *Estatística para cursos de engenharia e informática*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CRESPO, A. A. *Estatística fácil*. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

MILONE, G. *Estatística*: geral e aplicada. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

Leitura recomendada

BECKER, J. L. *Estatística básica*: transformando dados em informação. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Conteúdo:

Dica do professor

A estatística é dividida em duas partes: a descritiva e a inferencial. A primeira está relacionada à contagem dos elementos envolvidos na pesquisa. Na estatística descritiva têm-se como principais ferramentas as medidas de posição. Isso é importante porque uma forma de representar dados coletados em uma pesquisa é realizando alguns cálculos que podem resumi-los com um ou mais valores.

Nesta Dica do Professor, você vai conhecer melhor as chamadas "medidas de tendência central", que representam a posição aproximada em que os dados estão circulando.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

Exercícios

1) **Entende-se por média aritmética simples a soma de todos os elementos de um conjunto de dados dividida pela quantidade de elementos do conjunto. Nesse contexto, considere que em determinado momento na BMF&BOVESPA eram negociados 10 títulos de R$ 20.000,00, 6 títulos de R$ 10.000,00 e 4 títulos de R$ 5.000,00.**

Dados os títulos, assinale a alternativa que contém o valor médio correto em R$ dessa negociação na bolsa.

A) 20.000,00.

B) 14.000,00.

C) 280.000,00.

D) 5.000,00.

E) 10.000,00.

2) **Você já parou para pensar sobre como as lojas planejam os seus estoques de determinado produto? Ainda que existam várias marcas de um mesmo produto, há aquele que tem maior saída. Para analisar esse tipo de situação, é utilizada a moda. Nessa mesma linha de raciocínio, considere três candidatos a um emprego que estão disputando uma única vaga. A empresa informou que passarão para a próxima etapa apenas os dois que apresentarem as modas mais altas nas atividades já realizadas até agora.**

Observe as notas de cada um deles:

Candidato X: 3, 4, 3, 7, 3,8
Candidato Y: 2, 4, 4, 9, 4, 2
Candidato Z: 5, 8, 4, 7, 3, 9

Assinale a alternativa que indica quais dos candidatos serão aprovados e a que explica se a moda é um bom critério de seleção.

A) Passarão os candidatos X e Z, pois são os dois com as notas mais altas. Sim, moda é um bom critério de seleção, uma vez que foi pedida a moda mais alta.

B) Passarão os candidatos X e Z, pois são os dois com as notas mais altas. Não, moda não é um bom critério de seleção, pois desconsidera as notas que não se repetem.

C) Passarão os candidatos Y e Z, pois são os dois com as notas mais altas. Sim, moda é um bom critério de seleção, uma vez que foi pedida a moda mais alta.

D) Passarão os candidatos X e Y. Moda não costuma ser o melhor critério de escolha, pois desconsidera as notas que não se repetem.

E) Passarão os candidatos Y e Z, pois são os dois com as notas mais altas. Moda não costuma ser o melhor critério de escolha, pois desconsidera as notas que não se repetem.

3) **A média de uma variável é uma das medidas mais utilizadas e, portanto, é considerada muito importante. Nesse contexto, considere dois candidatos a uma vaga de trabalho que se classificaram para a etapa final e farão uma última prova valendo 10 pontos, totalizando sete notas. Observe, a seguir, as notas de cada um deles até o momento:**

Candidato X: 3, 4, 3, 7, 3, 8, X_7 = 5
Candidato Y: 2, 4, 4, 9, 4, 2, Y_7 = 4

onde X_7 e Y_7 são, respectivamente, as notas dos candidados X e Y na prova 7.

O contratado será aquele que obtiver a maior média em todas as sete provas. O candidato X, ao fazer a prova, teve nota igual a 7, ou seja X_7 = 7. Nesse caso, assinale a alternativa que indica corretamente se o candidato Y conseguirá superá-lo, sabendo que a nota é sempre um número inteiro.

A) Sim, basta tirar 8.

B) Sim, mas precisa tirar 9.

C) Sim, mas só se conseguir tirar 10.

D) Não, nem se conseguir tirar 10.

E) Não, pois é muito difícil que ele consiga tirar 10.

4) **A mediana é uma medida de tendência central que indica exatamente o valor central de uma amostra de dados. Pensando nesse conceito e na forma de condução dos dados para encontrar a mediana, suponha que a quantidade de hotéis três estrelas espalhados pelas cidades do litoral de determinado estado seja: 10, 1, 3, 10, 5, 2, 10, 3, 7, 8.**

Assinale a alternativa que contém a interpretação correta do cálculo da mediana desse conjunto de dados.

A) Há 40% das cidades com mais de cinco hotéis três estrelas e 60% das cidades com menos de cinco hotéis três estrelas.

B) Há 40% das cidades com mais de sete hotéis três estrelas e 60% das cidades com menos de sete hotéis três estrelas.

C) Há 40% das cidades com mais de três hotéis três estrelas e 60% das cidades com menos de três hotéis três estrelas.

D) Há 50% das cidades com mais de seis hotéis três estrelas e 50% das cidades com menos de seis hotéis três estrelas.

E) Há 50% das cidades com mais de quatro hotéis três estrelas e 50% das cidades com menos de quatro hotéis três estrelas.

5) **A média aritmética é um dos conceitos da estatística que é estudado desde muito cedo. Ela também é uma das medidas mais utilizadas na prática. Para além de problemas mais simples, podem-se usar a média e a mediana para analisar situações mais complexas. Nesse contexto, considere uma empresa que selecionou seis funcionários fumantes e promoveu um pequeno ciclo de palestras com esclarecimentos sobre os efeitos prejudiciais do cigarro à saúde. Após essas palestras, foram coletados dados sobre a quantidade de cigarros que cada um desses fumantes estava consumindo diariamente até a data da palestra, e uma semana depois eles foram novamente questionados sobre a quantidade de cigarros diária. O gestor deseja verificar se os funcionários diminuíram o consumo de cigarros após as palestras. Caso seja verificado que eles diminuíram pelo menos cinco cigarros diários, em média, após a palestra, a empresa iniciará um programa de combate ao fumo com base no que foi apresentado nas palestras.**

Tais dados são expressos da seguinte maneira:

Cigarros/dia antes	18	21	19	10	15	20
Cigarros/dia depois	12	11	18	6	8	13

De acordo com os dados coletados, qual será a decisão do gestor? Assinale a alternativa que contém a resposta correta. Obs.: Em seus cálculos, utilize uma aproximação com uma casa decimal.

A) O gestor deve iniciar a campanha de combate ao fumo, pois a média antes das palestras era de 18,5 cigarros ao dia e, após as palestras, passou para 11,5 cigarros.

B) O gestor não deve iniciar a campanha de combate ao fumo, pois a média antes das palestras era de 17,2 cigarros ao dia e, após as palestras, passou para 11,5 cigarros.

C) O gestor não deve iniciar a campanha de combate ao fumo, pois a média antes das palestras era de 17,2 cigarros ao dia e, após as palestras, passou para 11,3 cigarros.

D) O gestor deve iniciar a campanha de combate ao fumo, pois a média da diferença do consumo diário entre o antes e depois foi de 5,8 cigarros.

E) O gestor deve iniciar a campanha de combate ao fumo, pois a média da diferença do consumo diário entre o antes e depois foi de 6,5 cigarros.

Na prática

Entre as medidas de tendência central, a mais utilizada é a média. Existem vários tipos de média, mas as mais comuns são a média aritmética simples e a média aritmética ponderada. Enquanto a média aritmética simples é calculada pela soma de todos os elementos do conjunto dividida pela quantidade de elementos do conjunto, a média aritmética ponderada atribui pesos para cada um dos valores; quanto maior for o peso, maior será a influência daquele determinado dado no valor da média aritmética ponderada.

Neste Na Prática, você vai ver uma situação aplicada, muito presente no cotidiano, envolvendo o cálculo da inflação.

MÉDIA E CÁLCULO DA INFLAÇÃO

A média é uma das medidas de posição mais conhecidas e pode estar presente em situações vivenciadas diariamente, sendo que a média aritmética é a medida de posição mais utilizada.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

No entanto, em alguns casos, utiliza-se outro tipo de média: a ponderada. Essa média é útil em situações em que cada termo pode apresentar um peso diferente, enquanto na média aritmética cada termo tem o mesmo peso.

A média ponderada é dada por:

$$M_p = \frac{p_1x_1 + p_2x_2 ... + p_nx_n}{p_1 + p_2 ... + p_n}$$

M_p = média ponderada

$p_1, p_2, ..., p_n$ = pesos

$x_1, x_2, ..., x_n$ = valores dados

Um exemplo disso é o cálculo da inflação. Quando ela é calculada, faz-se uma média da variação dos principais produtos consumidos em um país.

Essa média é ponderada, afinal a variação no preço da gasolina ou do feijão, por exemplo, impacta muito mais as pessoas do que a variação de produtos específicos ou pouco utilizados.

Um dos índices utilizados para calcular a inflação é o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Ele foi desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1979 e começou a ser divulgado a partir de janeiro de 1980. Os pesos são obtidos na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), que é realizada pelo IBGE a cada cinco anos em todo o território brasileiro.

O quadro a seguir ilustra esses pesos.

Peso dos grupos de produtos e serviços		
Tipo de gasto	**Antes de 31/12/2011**	**Depois de 01/01/2012**
Alimentação e bebidas	23,46%	23,12%
Transportes	18,69%	20,54%
Habitação	13,25%	14,62%
Saúde e cuidados pessoais	10,76%	11,09%
Despesas pessoais	10,54%	9,94%
Vestuário	6,94%	6,67%
Comunicação	5,25%	4,96%
Artigos de residência	3,90%	4,69%
Educação	7,21%	4,37%
Total	100%	100%

De forma simplificada, pode-se dizer que a inflação é a média aritmética ponderada das variações de preço ao longo de um período, em que cada produto tem um peso a depender de sua importância econômica. Se for considerado, por exemplo, um orçamento doméstico, o peso que tem o custo do sal não é o mesmo que tem um quilo de carne. Com isso, é possível constatar na prática a relevância da média aritmética ponderada para o cálculo da inflação.

Saiba mais

Para ampliar o seu conhecimento a respeito desse assunto, veja abaixo as sugestões do professor:

Estatística

O Capítulo 3 da obra de Spiegel e Stephens (2009) apresenta as medidas de tendência central. Por meio desta leitura, você aprofundará os conhecimentos sobre as medidas de posição média, mediana e moda, constando qual é mais indicada para cada objetivo de interesse e como calculá-las. Diversos exemplos detalhados e dicas são fornecidos pelos autores para auxiliar no entendimento dos conceitos e formas de cálculo.

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!

Estatística Enem: média, moda e mediana

Neste vídeo, você vai ver como calcular a média, a moda e a mediana para dados simples e agrupados. O professor inicia a explicação com dados simples, alertando para os cuidados necessários ao buscar pela mediana. Na sequência, apresenta-se uma questão do Enem envolvendo essas mesmas três medidas de tendência central, porém em formato de tabela. Para tanto, será necessário utilizar os conhecimentos adquiridos ao estudar as tabelas de distribuição de frequências.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

Medidas de posição e dispersão

Neste vídeo você verá a explicação conceitual de medidas de dispersão. Como interpretar o desvio padrão e o desvio médio. Medidas de dispersão na Estatística

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

Análise Estatística - Medidas de Tendência Central: média, mediana e moda

Apresentação com algumas explicações sobre as Medidas de Tendência Central.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.