

O QUE SÃO E QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL EM ESTATÍSTICA – PARTE I



- O que são medidas de tendência central?
- Média Aritmética Simples
- Média Aritmética Ponderada
- Média Geométrica e Harmônica

Francisco Cavalcante(f_c_a@uol.com.br)

- Administrador de Empresas graduado pela EAESP/FGV.
- É Sócio-Diretor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos. A Cavalcante & Associados também elabora projetos de capitalização de empresas, assessora na obtenção de recursos estáveis e compra e venda de participações acionárias.
- O consultor Francisco Cavalcante já desenvolveu mais de 100 projetos de consultoria, principalmente nas áreas de planejamento financeiro, formação do preço de venda, avaliação de empresas e consultoria financeira em geral.

Paulo Dragaud Zeppelini(f_c_a@uol.com.br)

- Administrador de Empresas com MBA em finanças pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais - IBMEC.
- Executivo financeiro com carreira desenvolvida em instituições financeiras do segmento de mercado de capitais. Atualmente é consultor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos.

ÍNDICE

	PÁG
◆ APRESENTAÇÃO	03
◆ NOTAÇÃO SIGMA	04
◆ MÉDIA	05
◆ MÉDIA ARITMÉTICA SIMPLES	06
◆ MÉDIA ARITMÉTICA PONDERADA	08

APRESENTAÇÃO

Com o advento dos computadores a quantidade de dados disponíveis para os profissionais das diversas áreas cresceu de forma gigantesca. Este volume de dados dificulta o manuseio e a atualização das informações mesmo que nos concentremos apenas nas informações que mais interessam às nossas vidas pessoal ou profissional.

Para ajudar a resolver este problema foram desenvolvidas técnicas para divulgação resumida dos dados. O método mais comum de resumir dados consiste em apresentá-los em forma condensada de tabelas ou gráficos. A estatística nos ensina que quando lidamos com uma grande quantidade de dados, podemos obter uma boa visualização e todas as informações necessárias agrupando os dados em um certo número de classes, intervalos ou categorias. Esta técnica é conhecida como distribuição de freqüência. Entretanto, ocorre que na prática muitas vezes é difícil trabalhar com uma distribuição de freqüências completa. Por este motivo precisamos lançar mão de determinadas medidas que resumem certas características importantes da distribuição de freqüências. Neste **Up-To-Date®** vamos mostrar algumas dessas medidas conhecidas como medidas de tendência central em virtude dos dados observados se agruparem em torno desses valores centrais. A moda, a média aritmética e a mediana são as três medidas de tendência central mais utilizadas para resumir o conjunto de valores representativos do fenômeno que se pretende estudar. Outras medidas menos usadas são a média geométrica e a média harmônica que também serão mostradas neste **Up-To-Date®**.

NOTAÇÃO SIGMA

Grande parte das técnicas em estatística exigem o cálculo da **soma** de um conjunto de números. A estatística usa a letra maiúscula grega Σ (sigma) para mostrar uma soma. Assim, se uma variável x tiver os valores 1, 5, 6 e 9, então $\Sigma x = 21$. Da mesma forma, se as despesas y com armazém numa semana foram R\$ 8,82; R\$ 12,01 e R\$ 2,10, então $\Sigma y = \text{R\$ } 22,93$.

Se os valores de x são, 2, 4, 5 e 9, calculando Σx , Σx^2 e $(\Sigma x)^2$ teremos:

$$\Sigma x = 2 + 4 + 5 + 9 = 20 \quad \Sigma x^2 = 2^2 + 4^2 + 5^2 + 9^2 = 4 + 16 + 25 + 81 = 126$$

$$(\Sigma x)^2 = 20^2 = 400$$

Se apenas uma parte dos valores é que deve ser somada, usam-se índices para indicá-los. Dessa forma temos,

$$\sum_{i=1}^5 xi$$

A notação acima mostra a soma dos valores da variável X começando com o primeiro ($i=1$) e terminando com o quinto ($i=5$):

$$\sum_{i=1}^5 xi = x1 + x2 + x3 + x4 + x5$$

MÉDIA

A medida de tendência central mais usada para descrever uma distribuição de frequência é a média, ou mais exatamente, a média aritmética. Como veremos durante este **Up-To-Date®** há vários tipos de média: aritmética, geométrica, harmônica etc.

MÉDIA ARITMÉTICA SIMPLES

É a média com que estamos mais familiarizados. A média aritmética simples de um conjunto de números é igual ao quociente entre a soma dos valores do conjunto e o número total de valores.

Dessa forma, suponha que em uma empresa multinacional os gerentes recebem os seguintes salários mensais: R\$ 4.500,00, R\$ 5.500,00, R\$ 6.000,00, R\$ 6.300,00, R\$ 6.700,00 e R\$ 7.200,00. A média aritmética dos salários ou o salário médio mensal dos gerentes dessa empresa será de R\$ 6.033,33, onde:

$$X = \frac{4.500,00 + 5.500,00 + 6.000,00 + 6.300,00 + 6.700,00 + 7.200,00}{6} = \frac{36.200,00}{6}$$

$$X = 6.033,33$$

A demonstração da fórmula é a seguinte:

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

onde

x_i = valor genérico da observação

n = número de observações

A média aritmética simples pode ser calculada sempre que os valores não estiverem tabulados, ou seja, quando aparecerem representados individualmente, como é o caso do exemplo acima. A variável x representa os salários dos gerentes. Dessa forma temos:

$$\left. \begin{array}{l} X^1 = 4.500,00 \\ X^2 = 5.500,00 \\ X^3 = 6.000,00 \\ X^4 = 6.300,00 \\ X^5 = 6.700,00 \\ X^6 = 7.200,00 \end{array} \right\} \begin{array}{l} i = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \\ n = 6 \end{array}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6}{6} = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i}{6}$$

MÉDIA ARITMÉTICA PONDERADA

A média ponderada é calculada levando-se em conta pesos diferentes para os valores do conjunto. Isto quer dizer que, enquanto na média simples os valores apresentam pesos iguais, na média ponderada o resultado é obtido pelo quociente entre o produto dos valores da variável pelos respectivos pesos e a soma dos pesos.

Dessa forma, suponha que um professor pode realizar quatro provas por ano em sua matéria, atribuindo a cada uma delas os seguintes pesos: 1, 2, 3, 4. Se o aluno tiver recebido as notas 8, 7, 9 e 9, nessa ordem, sua nota final será a média ponderada 8,5, obtida da seguinte maneira:

$$\text{Média Final} = \frac{(8 \times 1) + (7 \times 2) + (9 \times 3) + (9 \times 4)}{(1 + 2 + 3 + 4)} = \frac{85}{10} = 8,5$$

A tabela 1 a seguir, demonstra o mesmo resultado obtido adotando pesos relativos.

Tabela 1

Provas	Pesos Relativos	Notas	Produtos
1ª	$\frac{1}{10} = 0,1$	8	0,8
2ª	$\frac{2}{10} = 0,2$	7	1,4
3ª	$\frac{3}{10} = 0,3$	9	2,7
4ª	$\frac{4}{10} = 0,4$	9	3,6
Soma pesos relativos = 1,0			Média ponderada = 8,5 Soma dos produtos

No mesmo sentido pode-se utilizar a seguinte fórmula para o cálculo da média ponderada.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^k x_j f_j}{\sum_{j=1}^k f_j} = \frac{\sum x f}{\sum f} = \frac{\sum x f}{n}$$

Na segunda parte deste **Up-To-Date®** vamos mostrar a Média Geométrica, a Média Harmônica e o conceito de Moda e Mediana.