

ESTATÍSTICA

TEMA: Variância e Desvio Padrão

Variância e desvio padrão são medidas de dispersão que indicam a regularidade de um conjunto de dados em função da **média aritmética**.

Vimos que a amplitude total é instável, por se deixar flutuar pelos valores extremos, que são, na sua maioria, devidos ao acaso. No estudo da Estatística, dispomos de algumas estratégias para verificar se os valores apresentados em um conjunto de dados estão dispersos ou não e o quão distantes um do outro eles podem estar.

As ferramentas empregadas para que isso seja possível são classificadas como **medidas de dispersão** e denominadas de **variância e desvio padrão**.

Variância:

Dado um conjunto de dados, a **variância** é uma medida de dispersão que mostra o quão distante cada valor desse conjunto está do valor central (médio).

Quanto menor é a variância, mais próximos os valores estão da média; mas quanto maior ela é, mais os valores estão distantes da média.

A variância baseia-se nos desvios em torno da média aritmética, porém determinado a **média aritmética dos quadrados dos desvios**.

Nota: A soma dos desvios padrão é igual a zero.

Representamos a variância por **s^2** , temos:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}$$

Ou seja:

$$s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{\sum f_i = n}$$

Onde x_1, x_2, \dots, x_n são os **n** elementos de uma **amostra** e que \bar{x} é a média aritmética desses elementos.

Se, em contrapartida, quisermos calcular a **variância populacional**, consideraremos todos os elementos da população, e não apenas de uma amostra. Nesse caso, o cálculo possui uma pequena diferença. Observe:

$$var. populacional = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}$$

ESTATÍSTICA

Desvio Padrão:

O desvio padrão é capaz de identificar o “erro” em um conjunto de dados, caso quiséssemos substituir um dos valores coletados pela média aritmética.

O desvio padrão aparece junto à média aritmética, informando o quão “confiável” é esse valor. Ele é apresentado da seguinte forma:

média aritmética (x) ± desvio padrão (dp)

O cálculo do desvio padrão é feito a partir da raiz quadrada positiva da variância. Portanto:

$$dp = s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}}$$

MÉTODO PRÁTICO PARA O CÁLCULO DO DESVIO PADRÃO

DADOS NÃO AGRUPADO

$$dp = s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2}$$

Vamos agora aplicar o cálculo da variância e do desvio padrão, utilizando as duas formas:

Exemplo 1: Determine a variância e o desvio padrão do conjunto de valores da variável **x** abaixo:

40 45 48 52 54 62 70

Cálculo da Variância: aplicando fórmula

1º Calcular média aritmética:

$$\bar{x} = \frac{40+45+48+52+54+62+70}{7} = 53$$

$$s^2 = \frac{(40-53)^2 + (45-53)^2 + (48-53)^2 + (52-53)^2 + (54-53)^2 + (62-53)^2 + (70-53)^2}{7}$$

$$s^2 = \frac{(-13)^2 + (-8)^2 + (-5)^2 + (-1)^2 + (1)^2 + (9)^2 + (17)^2}{7}$$

$$s^2 = \frac{169 + 64 + 25 + 1 + 1 + 81 + 289}{7}$$

$$s^2 = \frac{630}{7} = 90$$

$$s^2 = 90$$

$$dp = s = \sqrt{90} = 9,4868 = 9,5$$

ESTATÍSTICA

média aritmética (x) ± desvio padrão (dp)

53 ± 9,5

Pelo Método Prático, temos:

x_i	x_i^2
40	1600
45	2025
48	2304
52	2704
54	2916
62	3844
70	4900
$\Sigma = 371$	$\Sigma = 20293$

$$dp = s = \sqrt{\frac{\Sigma x_i^2}{n} - \left(\frac{\Sigma x_i}{n}\right)^2}$$

$$dp = s = \sqrt{\frac{20293}{7} - \left(\frac{371}{7}\right)^2}$$

$$dp = s = \sqrt{2899 - 2809}$$

$$dp = s = \sqrt{90} \quad s^2 = 90$$

$$Dp = 9,5$$

Vamos Praticar!

Situação: O dono de uma microempresa pretende saber, em média, quantos produtos são produzidos por cada funcionário em um dia. O chefe tem conhecimento que nem todos conseguem fazer a mesma quantidade de peças, mas pede que seus funcionários façam um registro de sua produção em uma semana de trabalho. Ao fim desse período, chegou-se à seguinte tabela:

Funcionários	Quantidade de peças produzidas por dia				
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
A	10	9	11	12	8
B	15	12	16	10	11
C	11	10	8	11	12
D	8	12	15	9	11

Determine:

a) A média de produção diária dos funcionários;

Funcionários	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	MÉDIA
A	10	9	11	12	8	
B	15	12	16	10	11	
C	11	10	8	11	12	
D	8	12	15	9	11	

ESTATÍSTICA

b) A variância para cada funcionário;

FUNCIONÁRIO **A**:

FUNCIONÁRIO **B**:

FUNCIONÁRIO **C**:

FUNCIONÁRIO **D**:

c) O desvio padrão para cada funcionário;

FUNCIONÁRIO **A**:

FUNCIONÁRIO **B**:

FUNCIONÁRIO **C**:

FUNCIONÁRIO **D**:

d) Qual seria o relatório do dono da microempresa em relação a produção média de cada funcionário?

FUNCIONÁRIO **A**:

FUNCIONÁRIO **B**:

FUNCIONÁRIO **C**:

FUNCIONÁRIO **D**: