Medidas de dispersão

Milton Borba

Consideraremos n valores $Y_1, Y_2, \ldots, Y_n$.

Sua Média Aritmética é: $Y = \dfrac{Y_1 + Y_2 + \ldots + Y_n}{n} = \dfrac{\Sigma Y_k}{n}$

Além do *DESVIO PADRÃO* dado por

1) $s = \sqrt{\dfrac{1}{n-1}\sum (Y_i - Y)^2} = \sqrt{\dfrac{1}{n-1}\left(\sum Y_i^2 - nY^2\right)} = \sqrt{\dfrac{n\sum Y_i^2 - \left(\sum Y_i\right)^2}{n(n-1)}}$

temos ainda outras *medidas de dispersão* dos dados:

2) *Variância* = s^2 (*ver nota na página seguinte*)

3) *Desvio Médio* $= \dfrac{\Sigma | Y_k - Y |}{n}$

4) *Amplitude total* = $max\{Y_k,\ 1 \le k \le n\}$ - $min\{Y_k,\ 1 \le k \le n\}$

5) *Amplitude Modal* = A quantidade de medidas iguais á Moda

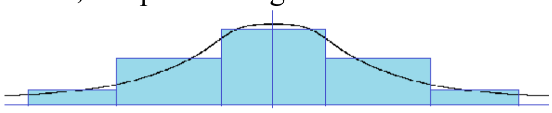
Ainda, podemos avaliar a dispersão/concentração dos dados pela

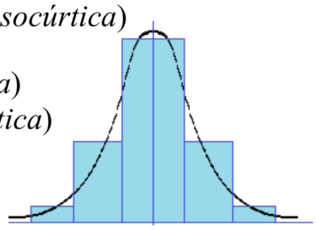
Medida de Curtose: Mede o "achatamento" do Histograma , comparado ao *normal.*
Uma das maneiras de quantificar a *Curtose* é pelo *Índice percentual*:

$C = \dfrac{Q_3 - Q_1}{2(P_{90} - P_{10})} = 0{,}263$ pra uma distribuição *normal* (*mesocúrtica*)

$C < 0{,}263$ para Histograma bem "alto e fino" (*leptocúrtica*)

$C > 0{,}263$ para Histograma bem "baixo e largo" (*platicúrtica*)



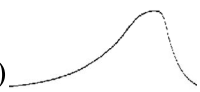


Outra medida interessante é a

Medida de Assimetria: Mede o quanto o Histograma é assimétrico

$A_s = \dfrac{Y - Mo}{\sigma} = 0$ no caso SIMÉTRICO: Moda (Mo) = Mediana = Média (Y)

$As < 0$ no caso deslocado para DIREITA: Moda (Mo) > Mediana > Média (Y)



$As > 0$ no caso deslocado para ESQUERA: Moda (Mo) < Mediana < Média (Y)

Ver três exemplos com medidas Irregulares, Normal e Deslocada:
http://miltonborba.org/EST/Medias.htm

NOTA:

O desvio padrão mede o quanto os valores estão longe da média.
Pegamos a diferença ente cada medida e a média. Estes são chamados de desvios.
A média destes desvios pode ser calculada de duas maneiras: uma, tomado os desvios em módulo pra serem todos positivos (senão, uns são positivos e outros negativos, ao somar, dá zero), somamos e dividimos por n. Outra maneira de torná-los positivos é elevando ao quadrado. Daí, depois de somar os quadrados dos desvios e dividir por (n-1), teremos de tirar a raiz quadrada.

A média com os módulos, chamamos de desvio médio; com os quadrados, de desvio padrão.
O motivo de dividirmos por (n-1), é que ao elevar ao quadrado um desvio bem pequeno (a medida mais perto da média), ao quadrado fica quase desprezível.

Exemplo: a media entre 10, 20 e 30, é 20, com desvio padrão de 10. Os desvios são -10, 0 e 10
A media entre 18, 20 e 22, é 20, com desvio padrão de 2. Os desvios são -2, 0 e 2

É como se eu comparasse um valor (perto da média) com os demais (n-1)

A variância não significa nada, além do número que eu tenho ao calcular o desvio padrão, antes de extrair a raiz quadrada.

No controle automatizado das indústrias, a cada peça medida, é recalculada a média e o desvio padrão.

Se uma peça estiver fora das medidas, deixa passar e não para a máquina, é perda de tempo, depois refuga esta peça. Mas se o desvio padrão mudar muito, é sinal de que muitas peças então fora. Então, para a máquina pra ver o que aconteceu.

Mas, mesmo no computador, calcular a nova média e o novo desvio padrão, a cada peça, é algo "demorado", justamente pela raiz quadrada. Então, se a variância mudar, pára.

Formatação de s e s²

É padrão usar o desvio padrão só um algarismo diferente de zero, quando o resultado começa por 3, 4, .. 8, 9. Usamos 2 algarismos diferentes de zero, quando inicia com 1 ou 2)

Exemplos:
O cálculo de s = $\sqrt{0{,}0013}$ = 0,036. Escrevemos s = 0.04 (um algarismo diferente de zero)
e s^2 = 0,0013, pois $0{,}04^2$ = 0,0016. Arredondamos 0,0013 para o formato de 0,0016

O cálculo de s = $\sqrt{0{,}352}$ = 0,593. Escrevemos s = 0.6 (um algarismo diferente de zero)
e s^2 = 0,35, pois $0{,}6^2$ = 0,36. Arredondamos 0,352 para o formato de 0,36

O cálculo de s = $\sqrt{748{,}5}$ = 27,36. Escrevemos s = 27 (dois algarismos diferentes de zero)
e s^2 = 748, pois 27^2 = 729. Arredondamos 748,5 para o formato de 729

O cálculo de s = $\sqrt{6758{,}2}$ = 82,2. Escrevemos s = 80 (um algarismo diferente de zero)
e s^2 = 6800, pois 80^2 = 6400. Arredondamos 6758,2 para o formato de 6400