

VARIÁVEIS ALEATÓRIAS

CONCEITO

- = variável associada a uma **distribuição de probabilidade**
 - podem assumir diferentes valores

MODA

- = valor com **maior** probabilidade

ESPERANÇA MATEMÁTICA

$$\mu = E(x) = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P(x_i)$$

1. Multiplique cada valor por sua probabilidade
2. Some tudo

PROPRIEDADES

- $E(k \cdot x) = k \cdot E(x)$
- $E(x + k) = E(x) + k$
- $E(x + y) = E(x) + E(y)$
- $E(k) = k$



Mas cuidado: se $E(x \cdot y) = E(x) \cdot E(y)$,
não necessariamente x e y são
variáveis independentes

Se X e Y forem **variáveis independentes**:

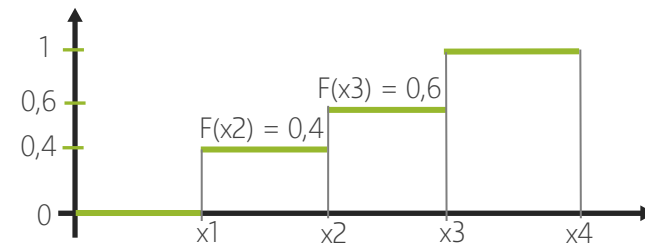
- $E(x \cdot y) = E(x) \cdot E(y)$

FUNÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

$$F(x) = P(X \leq x)$$

(= Probabilidade de a variável aleatória
assumir valores $\leq$ valor em questão)

- Seu gráfico é uma **função escada**:



MEDIANA

- = valor de x em que a função de distribuição **ultrapassa 50%** (0,5) pela primeira vez

VARIÂNCIA E DESVIO PADRÃO

$$\sigma^2 = E(X - E(X))^2$$

Medida do grau de dispersão da
distribuição em torno da média

ou

$$\sigma^2 = E(X^2) - E(X)^2$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Lembrando que
 $E(x) = \mu$

VARIÁVEIS ALEATÓRIAS

COVARIÂNCIA (COV [X,Y]) E CORRELAÇÃO ($\rho[X,Y]$)

$$COV(x, y) = E(x - \mu_x) \cdot (y - \mu_y)$$

Se y **aumenta** quando x **aumenta**, $Cov(x,y) > 0$

Se y **diminui** quando x **aumenta**, $Cov(x,y) < 0$

• Pode assumir **qualquer** valor real

ou
$$Cov(x, y) = E(x \cdot y) - E(x) \cdot E(y)$$

"esperança do produto – produto das esperanças"

$$\rho(x, y) = \frac{Cov(x, y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Assume valores em $[-1, 1]$

- $\rho(x,y) = 1$ correlação linear perfeita positiva
- $\rho(x,y) = -1$ correlação linear perfeita negativa

• Se x e y são variáveis **independentes**:

- $\rho(x,y) = 0$
- $Cov(x,y) = 0$

Mas cuidado: se $\rho(x,y) = 0$ ou $Cov(x,y) = 0$, não necessariamente x e y são variáveis independentes

PROPRIEDADES

- $Cov(x, x) = Var(x)$
- $Cov(k, x) = 0$
- $Cov(k, x, y) = k \cdot Cov(x, y)$
- $Cov(x+y, z) = Cov(x, z) + Cov(y, z)$

VARIÂNCIA DA SOMA E DA DIFERENÇA

$$V(x + y) = V(x) + V(y) + 2 \cdot Cov(x, y)$$

$$V(x - y) = V(x) + V(y) - 2 \cdot Cov(x, y)$$

$$V(ax + by) = a^2 \cdot V(x) + b^2 \cdot V(y) + 2 \cdot a \cdot b \cdot Cov(x, y)$$

$$V(ax - by) = a^2 \cdot V(x) + b^2 \cdot V(y) - 2 \cdot a \cdot b \cdot Cov(x, y)$$

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO

 CAI MUITO!

$$C_v = \frac{\sigma}{\mu} = \frac{\text{desvio padrão}}{\text{média}}$$

VARIÂNCIA RELATIVA

$$V_R = C_v^2 = \frac{\sigma^2}{\mu^2}$$