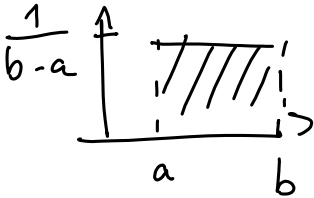


## 1. Probabilidade

Espaço Amostral ( $\Omega$ )  $\mathbb{P}: \Omega \rightarrow [0, 1]$



Espaço de Probabilidade ( $\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}$ )  
 amostral  $\leftarrow \mathcal{F}$   $\rightarrow$   $\sigma$ -álgebra  
 "todos os subconjuntos  $\Omega$ "

## Distribuições discretas

1. Bernoulli ( $p$ )

$$x \in \{0, 1\}$$

$$P\{x=0\} = 1-p$$

$$P\{x=1\} = p$$

$$E(x) = p$$

$$V(x) = p(1-p) = pq$$

$$E(x) = \sum x_i P_i$$

---


$$V(x) = \sum (x_i - E(x))^2 \cdot P_i = E(x^2) - E^2(x)$$

- Binomial  $(n, p)$

$$X \in \{0, 1, \dots, n\}$$

$$P(X=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad k \in \{0, 1, \dots, n\}$$

soma de Bernoullis

$$E(X) = np$$

$$V(X) = npq$$

variáveis independentes

$$E(X) = \sum_{x=0}^n x P(X=x)$$

$$= \sum_{x=0}^n x \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$= \sum_{x=1}^n x \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$= \sum_{x=1}^n x \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

ESTOC

$$= \sum_{x=1}^n \frac{n!}{(x-1)!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$y = x - 1 \quad \sum_{y=0}^{n-1} \frac{n!}{y!(n-1-y)!} p^{y+1} (1-p)$$

$$\cdot (1-p)^{n-(y+1)}$$

$$np \sum_{y=0}^{n-1} \frac{(n-1)!}{y!(n-1-y)!} p^y (1-p)^{n-1-y}$$

$$np \sum_{y=0}^{n-1} \binom{n-1}{y} p^y (1-p)^{(n-1)-y} = np$$

(1.<sup>a</sup> lista  $\uparrow$  1.<sup>o</sup> Ex. Variância Binomial  
(n, p))

3. Poisson ( $\lambda$ )  $\lambda > 0$ 

Ex. defeitos : error por página

curros por pedágio por semana

penar no banco por hora

$$P(X=k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}, \quad k \in \mathbb{Z}_+$$

$$E(X) = \lambda$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!} = 1$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\lambda^k}{k!} = e^{\lambda}$$

$$E(X) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{k e^{-\lambda} \lambda^k}{k!} =$$

ESTOC

5

$$E(x) = \sum_{k=0}^{\infty} k \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!} =$$

$$E(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{(k-1)!}$$

$$\mu = k-1 = \sum_{\mu=0}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^{\mu+1}}{\mu!} = \lambda \underbrace{\sum_{\mu=0}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^{\mu}}{\mu!}}_1$$

-  $\lambda$  1

$V(x) = \lambda$  (2º ex. da 1ª lista)

4. Geométrica (p)

$$X \in \{1, \dots, \infty\}$$

$$P(X=k) = (1-p)^{k-1} p, \quad k \geq 1$$

Número de tentativas até o primeiro sucesso.

Nº de fracassos antes do sucesso

$$X \in \{0, \dots, \infty\}$$

$$P(X=k) = (1-p)^k p \quad E(X) = \frac{q}{p}$$

$$E(X) = \frac{1}{p}$$

$$V(X) = \frac{q}{p^2}$$

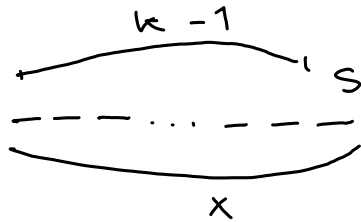
3º } Média  
4º } Variância

exercício

### 5. Binomial negativa $(k, p)$

Número de tentativas até o k-ésimo sucesso

$$X \geq k$$



$$P(X=x) =$$

$$p^k (1-p)^{x-k} \binom{x-1}{k-1}, x \geq k$$

soma de k geométricas

$$E(x) = \frac{k}{P}$$

ESTOC 7