

1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Medida	Universal	Amostral
Média A. Simples	$\mu = \frac{\sum x}{N}$	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$
Média Ponderada		$W = \frac{\sum xw}{\sum w}$
Mediana	Ordenar e obter o valor de posição $\frac{n+1}{2}$	
Amplitude	$A = \max X - \min X$	
Variância	$\sigma^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \mu^2$	$s^2 = \left(\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2 \right) \left(\frac{n}{n-1} \right)$
Desvio padrão	$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$	$s = \sqrt{s^2}$
Coef. de variação	$\gamma = \frac{\sigma}{\mu}$	$g = \frac{s}{\bar{x}}$

2 PROBABILIDADE

Probabilidade

Definição	$Pr(A) = \frac{m}{n}, m \leq n$
Propriedade 1	$0 \leq Pr(A) \leq 1$
Propriedade 2	$Pr(\Omega) = 1$
Propriedade 3	Se $\bigcap_{i=1}^{\infty} A_i = \emptyset, Pr(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i) = \sum_{i=1}^{\infty} Pr(A_i)$
Propriedade 4	$Pr(A) = 1 - Pr(A^c)$
Propriedade 5	$Pr(\emptyset) = 0$
Propriedade 6	$Pr(A \cup B) = Pr(A) + Pr(B) - Pr(A \cap B)$
Prob. condicional	$Pr(A B) = \frac{Pr(A \cap B)}{Pr(B)}, Pr(B) \neq 0$
Regra do produto	$Pr(A \cap B) = Pr(B)Pr(A B)$
Teorema da Prob. Total	$Pr(B) = \sum_i Pr(A_i)Pr(B A_i)$
Teorema de Bayes	$Pr(A_i B) = \frac{Pr(A_i)Pr(B A_i)}{\sum_j Pr(A_j)Pr(B A_j)}$

V.A. Discretas

Função (massa) de probabilidade	$p(x) = Pr(X = x) \geq 0, \forall x$ $\sum p(x) = 1$
Esperança	$E[X] = \sum xp(x)$ $E[g(X)] = \sum g(x)p(x)$
Variância	$V[X] = E[X^2] - (E[X])^2$
Desvio padrão	$D[X] = \sqrt{V[X]}$

Distribuição Binomial $X \sim B(n, p), n \in \{1, 2, \dots\}, 0 \leq p \leq 1, x \in \{0, 1, \dots, n\}$. X : # sucessos em n ensaios de Bernoulli

Função de prob.	$p(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$
Esperança	$E[X] = np$
Variância	$V[X] = np(1-p)$

Distribuição Binomial Negativa $X \sim BN(k, p), k \in \{1, 2, \dots\}, 0 \leq p \leq 1, x \in \{k, k+1, \dots\}$. X : # ensaios de Bernoulli até o k -ésimo sucesso

Função de prob.	$p(x) = \binom{x-1}{k-1} p^k (1-p)^{x-k}$
Esperança	$E[X] = k/p$
Variância	$V[X] = k(1-p)/p^2$

Distribuição Poisson $X \sim \mathcal{P}(\lambda), \lambda > 0, x \in \{0, 1, \dots\}$. X : # ocorrências por unidade de tempo

Função de prob.	$p(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$
Esperança	$E[X] = \lambda$
Variância	$V[X] = \lambda$

Distribuição Hipergeométrica $X \sim \mathcal{H}(N, R, n), N \in \{1, 2, \dots\}, R \in \{1, 2, \dots, N\}, n \in \{1, 2, \dots, N\}$. X : # sucessos em uma amostra de tamanho n dentre R sucessos em um total de N possibilidades

Função de prob.	$p(x) = \frac{\binom{R}{x} \binom{N-R}{n-x}}{\binom{N}{n}}$
Esperança	$E[X] = nR/N$
Variância	$V[X] = n \frac{R}{N} \frac{N-R}{N} \frac{N-n}{N-1}$

V.A. Contínuas

Função densidade de probabilidade	$f(x) \geq 0, \forall x$ $\int_x f(x) dx = 1$
Função distribuição acumulada	$F(x) = Pr(X < x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$
Prob. no intervalo $[a, b]$	$Pr(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$
Esperança	$E[X] = \int xf(x) dx$ $E[g(X)] = \int g(x)f(x) dx$
Variância	$V[X] = E[X^2] - (E[X])^2$
Desvio padrão	$D[X] = \sqrt{V[X]}$

Distribuição Uniforme $X \sim \mathcal{U}(a, b), a < b$

Função densidade de probabilidade	$f(x) = 1/(b-a)$
Função distribuição acumulada	$F(x) = (x-a)/(b-a)$
Esperança	$E[X] = (a+b)/2$
Variância	$V[X] = (b-a)^2/12$

Distribuição Normal $X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma), \mu \in \mathbb{R}, \sigma > 0$

Padronização/normalização	$Z = \frac{X-\mu}{\sigma} \therefore X = \mu + Z\sigma$
Prob. abaixo	$Pr(Z < z) = \Phi(z) \rightarrow$ Tabela normal padrão
Prob. acima	$Pr(Z > z) = 1 - \Phi(z)$
Prob. entre	$Pr(z_1 < Z < z_2) = \Phi(z_2) - \Phi(z_1)$

Distribuição Exponencial $X \sim \mathcal{E}(\lambda), \lambda > 0$

Função densidade de probabilidade	$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$
Função distribuição acumulada	$F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$
Esperança	$E[X] = \lambda^{-1}$
Variância	$V[X] = \lambda^{-2}$

3 INFERÊNCIA

Parâmetro	Intervalo de Confiança $1 - \alpha$
π	$IC[\pi, 1 - \alpha] = p \mp z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$
μ (σ conhecido)	$IC[\mu, 1 - \alpha] = \bar{x} \mp z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
μ (σ desconhecido)	$IC[\mu, 1 - \alpha] = \bar{x} \mp t \frac{s}{\sqrt{n}}$
σ^2	$IC[\sigma^2, 1 - \alpha] = \left[\frac{(n-1)s^2}{\chi_{\frac{\alpha}{2}}^2}, \frac{(n-1)s^2}{\chi_{1-\frac{\alpha}{2}}^2} \right]$
σ	$IC[\sigma, 1 - \alpha] = \left[\sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{\frac{\alpha}{2}}^2}}, \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{1-\frac{\alpha}{2}}^2}} \right]$

Hipótese	Estatística do teste sob H_0
$H_0: \pi = \pi_0$	$z_t = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\pi_0(1-\pi_0)/n}} \sim \mathcal{N}(0, 1)$
$H_0: \mu = \mu_0$ (σ conhecido)	$z_t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} \sim \mathcal{N}(0, 1)$
$H_0: \mu = \mu_0$ (σ desconhecido)	$T_t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \sim t_{n-1}$
$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2 \equiv H_0: \sigma = \sigma_0$	$\chi_t^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} \sim \chi_{n-1}^2$
$H_0: \pi_1 = \pi_1^0, \pi_2 = \pi_2^0, \dots, \pi_k = \pi_k^0$	$\chi_t^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \sim \chi^2(k-1)$
$H_0: \pi_1 = \pi_2$	$z_t = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p}) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \sim \mathcal{N}(0, 1)$ $p_1 = \frac{X_1}{n_1}, p_2 = \frac{X_2}{n_2}, \bar{p} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$

4 TEORIA DA CONTAGEM

- 4.1 Princípio fundamental da contagem
- 4.2 Arranjo simples
- 4.3 Arranjo c/ rep.
- 4.4 Permutação simples
- 4.5 Permutação c/ rep.
- 4.6 Combinação

$$T = n_1 n_2 \dots n_k$$
$$A_n^x = \frac{n!}{(n-x)!}$$
$$AR_n^x = n^x$$
$$P_n = n!$$
$$P_n^{n_1, \dots, n_k} = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_k!}$$
$$C_n^x = \binom{n}{x} = \binom{n}{n-x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

10 MÉTODOS DE INTEGRAÇÃO

- 10.1 Regra da cadeia: $\frac{dz}{dx} = \frac{dz}{dy} \frac{dy}{dx}$
- 10.2 Regra do produto: $\frac{d}{dx} f(x)g(x) = f(x) \frac{d}{dx} g(x) + g(x) \frac{d}{dx} f(x)$

5 POTÊNCIAS E RAÍZES

- 5.1 $a^0 = 1$
- 5.2 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
- 5.3 $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, a \neq 0$
- 5.4 $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$
- 5.5 $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
- 5.6 $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- 5.7 $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
- 5.8 $\sqrt[n]{a^m} = a^{m/n}$
- 5.9 $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$
- 5.10 $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
- 5.11 $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$
- 5.12 $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$

6 LOGARITMOS

- 6.1 $\log_a 1 = 0$
- 6.2 $\log_a a = 1$
- 6.3 $a^{\log_a b} = b$
- 6.4 $\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$
- 6.5 $\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$
- 6.6 $\log_a b^m = m \log_a b$
- 6.7 $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$
- 6.8 $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$
- 6.9 $\log_a b = \log_c b \cdot \log_a c$

7 IDENTIDADES

- 7.1 Diferença de quadrados $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$
- 7.2 Diferença de cubos $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$
- 7.3 Expansão de $e^\lambda = \sum_{x=0}^{\infty} \frac{\lambda^x}{x!}$

8 DERIVADAS

- 8.1 $\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$
- 8.2 $\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$
- 8.3 $\frac{d}{dx} \tan x = \tan^2 x + 1$
- 8.4 $\frac{d}{dx} \arcsin x = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
- 8.5 $\frac{d}{dx} \arccos x = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
- 8.6 $\frac{d}{dx} \log x = \frac{1}{x}$

9 PRIMITIVAS (SEM CONSTANTE)

- 9.1 $\int e^{-x} dx = -e^{-x}$
- 9.2 $\int e^{ax} dx = \frac{1}{a} e^{ax}$
- 9.3 $\int \sin x dx = -\cos x$
- 9.4 $\int \cos x dx = \sin x$
- 9.5 $\int \tan x dx = -\log(\cos x)$
- 9.6 $\int \arcsin x dx = x \arcsin x + \sqrt{1-x^2}$
- 9.7 $\int \arccos x dx = x \arccos x - \sqrt{1-x^2}$
- 9.8 $\int \arctan x dx = x \arctan x - \frac{\log(x^2+1)}{2}$
- 9.9 $\int \log x dx = x \log x - x$
- 9.10 $\int \frac{1}{x} dx = \log x$
- 9.11 $\int x^k \log(x) dx = \frac{x^{k+1}}{k+1} \log(x) - \frac{x^{k+1}}{(k+1)^2}$