

EST 105

INICIAÇÃO À ESTATÍSTICA

Distribuições de probabilidade (Parte 1) - Resumo

Departamento de Estatística – UFV

Av. Peter Henry Rolfs, s/n

Campus Universitário

36570.977 – Viçosa, MG

<http://www.det.ufv.br/>



Distribuições de probabilidade

i. Distribuições para variáveis aleatórias discretas:

- Binomial
- Poisson

ii. Distribuições para variáveis aleatórias contínuas:

- Normal

Distribuição Binomial

Modelo probabilístico:

Considere um experimento aleatório definido por n tentativas independentes em que a probabilidade de ocorrer um sucesso em cada uma dessas n tentativas é sempre igual p .

Nestas condições a variável aleatória discreta X , definida como o número de sucessos nas n tentativas, segue a distribuição e probabilidades Binomial com parâmetros n e p , isto é,

$$X \sim B(n, p).$$

em que n é um número inteiro positivo e $0 < p < 1$.

Função de probabilidade ou f. p.: $X \sim B(n, p)$.

A função de probabilidade do modelo binomial é dada por:

$$P(X = x) = C_{n,x} p^x q^{n-x}$$

em que x é o número de sucessos e $q = 1 - p$ é a probabilidade do fracasso. Além

disso, $C_{n,x} = \binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$ é a combinação dos n valores tomados x a x (coeficiente binomial).

Distribuição de probabilidade

x_i	0	1	2	...	n
$P(X = x_i)$	$C_{n,0}p^0q^{n-0}$	$C_{n,1}p^1q^{n-1}$	$C_{n,2}p^2q^{n-2}$		$C_{n,n}p^nq^{n-n}$

Medida de posição e medida de dispersão de $X \sim B(n, p)$:

i. Média, valor esperado ou esperança matemática da v. a. d. X

$$E(X) = np$$

ii. Variância da v. a. d. X

$$V(X) = npq$$

Exemplo 1

Uma fábrica desenvolve peças de automóveis e a experiência tem demonstrado que esse processo de fabricação produz 20 por cento de itens defeituosos. Considerando que um lote contém 5 peças, calcule:

a) Qual a probabilidade de que exatamente 2 peças deste lote sejam defeituosas?

Antes de ir para a resolução do exercício definiremos nossa variável em estudo:

sucesso = "a peça ser defeituosa"

X = "Número de peças defeituosas"

$$n = 5$$

$$p = 0,20 \quad q = 1 - p = 0,80$$

$$x = 0, 1, 2, 3, 4, 5$$

De posse dessas informações sabemos que : $X \sim B(5, 0, 20)$.

a) Qual a probabilidade de que exatamente 2 peças deste lote sejam defeituosas?

$$P(X = 2) = C_{5,2} \times 0,20^2 \times 0,80^{5-2}$$

$$P(X = 2) = 10 \times 0,20^2 \times 0,80^3$$

$$**P(X = 2) = 0,2048**$$

b) Qual a probabilidade de que nenhuma peça deste lote seja defeituosa?

$$P(X = 0) = C_{5,0} \times 0,20^0 \times 0,80^{5-0}$$

$$P(X = 0) = 1 \times 0,20^0 \times 0,80^5$$

$$**P(X = 0) = 0,3277**$$

c) Qual a probabilidade de que no mínimo (ou pelo menos) 2 peças deste lote sejam defeituosas?

$$P(X \geq 2) = P(X = 2) + P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5)$$

$$P(X \geq 2) = 0,2048 + 0,0512 + 0,0064 + 0,0003$$

$$P(X \geq 2) = 0,2627$$

$$P(X = 3) = C_{5,3} \times 0,20^3 \times 0,80^{5-3} = 0,0512$$

$$P(X = 4) = C_{5,4} \times 0,20^4 \times 0,80^{5-4} = 0,0064$$

$$P(X = 5) = C_{5,5} \times 0,20^5 \times 0,80^{5-5} = 0,0003$$

d) Qual a probabilidade de no máximo 1 peça deste lote seja defeituosa?

$$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1)$$

$$P(X \leq 1) = \mathbf{0,3277 + 0,4096}$$

$$\mathbf{P(X \leq 1) = 0,7373}$$

$$P(X = 1) = C_{5,1} \times 0,20^1 \times 0,80^{5-1} = 0,4096$$

e) Apresente a tabela de distribuição de probabilidade.

x_i	0	1	2	3	4	5
$P(X = x_i)$	0,3277	0,4096	0,2048	0,0512	0,0064	0,0003

Cuidado com os arredondamentos pois o total deve ser =1!!!

f) Qual o número esperado de peças defeituosas neste lote?

$$E(X) = np$$

$$E(X) = 5 \times 0,20$$

$$**E(X) = 1 peça defeituosa**$$

g) Qual a variância do número de peças defeituosas neste lote?

$$V(X) = npq$$

$$V(X) = 5 \times 0,20 \times 0,80$$

$$**V(X) = 0,80 peças defeituosas^2**$$

Atividade Proposta

Resolver os exercícios do Roteiro de Aulas abaixo relacionados:

- Exercício 1 – pág. 151
- Exercício 5 – pág. 151

Campus Viçosa:
Avenida Peter Henry Rolfs, s/n
CEP 36570-900
Viçosa - MG - Brasil | + 55 31 3899-2200

Campus Florestal:
Rodovia LMG 818, km 6
CEP 35690-000
Florestal - MG - Brasil | + 55 31 3536-3300

Campus Rio Paranaíba:
Rodovia MG-230, Km 8
CEP 38810-000
Rio Paranaíba- MG - Brasil | + 55 34 3855-9300

www.ufv.br

