

**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,

$$X \sim B(\mathbf{n}, \mathbf{p}).$$

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

**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"**

**$X = \text{"Número de peças defeituosas"}$**

**$n = 5$**

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

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

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?

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

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

$$\textcolor{red}{P(X = 2) = 0,2048}$$

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

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

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

$$\textcolor{red}{P(X = 0) = 0,3277}$$

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?

$$E(X) = np$$

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

$$E(X) = 1 \text{ peça defeituosa}$$

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

$$V(X) = npq$$

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

$$V(X) = 0,80 \text{ peças defeituosas}^2$$

# **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](http://www.ufv.br)

