Distribuições Teóricas mais Importantes:

Distribuição Binomial Negativa, Distribuição Geométrica e Distribuição Hipergeométrica

1. Distribuição Binomial Negativa

- Na distribuição BINOMIAL, conta-se o número de sucessos em n provas de Bernoulli (considerado fixo); na distribuição BINOMIAL NEGATIVA conta-se o número de provas necessárias até obter k sucessos (k fixo)

- X – número de provas a realizar até obter k sucessos

Escreve-se que $X \sim \text{bn}(k, p)$

onde k e p são os parâmetros caracterizadores da distribuição.

- A sua função de probabilidade é dada por

$$f(x) = P[X = x] = \binom{x-1}{k-1} p^k (1-p)^{x-k}, \quad x = k, k+1, k+2, \dots$$

- Numa distribuição binomial negativa tem-se

$$E[X] = k/p$$

$$\text{Var}[X] = k(1-p)/p^2$$

- Relacionamento entre a distribuição binomial e a distribuição binomial negativa:

Se $X \sim \text{bn}(k, p)$ e $Y \sim \text{bi}(n, p)$, então

$$P[X=n] = k/n P[Y=k]$$

2. Distribuição Geométrica

- A distribuição geométrica é um caso particular da distribuição binomial negativa.

i.e.,

X define o número de ocorrência até ao aparecimento do primeiro sucesso, ou seja $k=1$.

- A sua função de probabilidade é então dada por:

$$f(x) = P[X = x] = p(1-p)^{x-1}, \quad x = 1, 2, \dots$$

- Tem-se

$$E[X] = 1/p$$

$$\text{Var}[X] = (1-p)/p^2$$

3. Distribuição hipergeométrica

- A distribuição hipergeométrica é uma distribuição de probabilidade discreta que descreve o número de sucessos numa sequência de n extracções sem reposição.
- Isto significa que:
 - As extracções não são independentes;
 - As probabilidades de sucesso e de insucesso variam de extracção para extracção.
- Uma v.a. X segue a distribuição hipergeométrica com parâmetros M , n e p se a função de probabilidade for definida por:

$$f(x) = P[X = x] = \frac{\binom{Mp}{x} \binom{M(1-p)}{n-x}}{\binom{M}{n}}$$

onde

M - o número de objectos/indivíduos que constituem a população;

k - o número de sucessos

$M(1 - p)$ - o número de insucessos

n - dimensão da amostra

E, escreve-se:

$$X \sim h(M, n, p)$$

- Numa distribuição hipergeométrica tem-se:

- Média de X : $E[X] = n p$

- Variância de X : $Var(X) = npq \frac{M - n}{M - 1}$