

BINOMIAL

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

- n ensaios;
- p probabilidade de sucesso

$$E(X) = np$$

$$Var(X) = np(1-p)$$

○ $P(X = \mathbf{x})$

> *dbinom(x, n, p)*

○ $P(X \leq \mathbf{x})$

> *pbinom(x, n, p)*

○ $P(X > \mathbf{x})$

> *pbinom(x, n, p, lower.tail=FALSE)*



HIPERGEOMÉTRICA

$$P(X = x) = \frac{\binom{r}{x} \binom{N-r}{n-x}}{\binom{N}{n}}$$

- N objetos;
- r têm característica A;
- $N-r$ têm característica B;
- n elementos escolhidos ao acaso.

○ $P(X = \mathbf{x})$

> *dhyper*($x, r, N-r, n$)

○ $P(X \leq \mathbf{x})$

> *phyper*($x, r, N-r, n$)

○ $P(X > \mathbf{x})$

> *phyper* ($x, r, N-r, n, lower.tail=FALSE$)

$$E(X) = \frac{nr}{N}$$

$$Var(X) = \frac{nr}{N} \left(1 - \frac{r}{N}\right) \left(\frac{N-n}{N-1}\right)$$



POISSON

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

- λ taxa de ocorrência

$$E(X) = Var(X) = \lambda$$

- **P(X = x)**
> *dpois(x, λ)*
- **P(X ≤ x)**
> *ppois(x, λ)*
- **P(X > x)**
> *ppois(x, λ, lower.tail=FALSE)*



EXERCÍCIOS

4) Por engano **3** peças defeituosas foram misturadas com boas formando um lote com **12** peças no total. Escolhendo ao acaso **4** dessas peças, determine a probabilidade de encontrar:

- a) Pelo menos 2 defeituosas.
- b) No máximo uma defeituosa.
- c) No mínimo 1 boa.

5) Numa fábrica de pregos sabe-se que a proporção de **itens defeituosos** é igual a **0.1**. A produção mensal é de **100.000** artigos/mês. Qual é a probabilidade de que uma amostra de tamanho **4** dos artigos produzidos num mês contenha:

- a) nenhum defeituoso;
- b) exatamente um defeituoso;
- c) exatamente dois defeituosos;
- d) não mais do que 2 defeituosos;
- e) Calcule a esperança e variância do número de defeituosos na amostra.



1) Suponha que a probabilidade de que um item produzido por uma máquina seja defeituoso é de **0.2**. Se **10** itens produzidos por esta máquina são selecionados ao acaso, qual é a probabilidade de que **não mais do que um** defeituoso seja encontrado?

Use a **Binomial** e a **Poisson** e compare os resultados.



2) Um supermercado vende uma caixa com **20 lâmpadas**, das quais **4 são inúteis** e as restantes boas. Um comprador decide testar **5** das lâmpadas (obviamente **sem reposição**) escolhidas ao acaso e comprar a caixa caso haja no máximo duas defeituosas entre as lâmpadas testadas. Qual é a probabilidade de comprar a caixa? Ache a distribuição do número de itens defeituosos.

3) A taxa de suicídios num certo país é de **1** para cada **250.000** habitantes por semana. Considere uma cidade de **500.000** habitantes. Calcule a probabilidade de ter **6 ou mais** suicídios numa semana?



```
#####1
```

```
#Binomial
```

```
pbinom(1,10,0.2)
```

```
#Poisson
```

```
ppois(1,10*0.2)
```

```
#####2
```

```
#Hipergeométrica
```

```
phyper(2,4,20-4,5)
```

```
#####3
```

```
#Poisson
```

```
ppois(5,500000*(1/250000),lower.tail=FALSE)
```



4) Os trabalhadores de certa fábrica sofrem em média dois acidentes por mês. Calcule as probabilidades dos seguintes eventos:

a) ocorrem **5** acidentes ou menos num período de **um mês (2 meses, 3 meses)**;

b) ocorrem **8** ou mais acidentes num período de **um mês (2 meses, 3 meses)**;

c) **$2 \leq$ número de acidentes < 5** no mês de **abril** e também em **junho**.




```
#####4
```

```
#Poisson
```

```
#E(x) = 2 / mês
```

```
#a
```

```
ppois(5,2)
```

```
ppois(5,4)
```

```
ppois(5,6)
```

```
#b
```

```
ppois(7,2,lower.tail=FALSE)
```

```
ppois(7,4,lower.tail=FALSE)
```

```
ppois(7,6,lower.tail=FALSE)
```

```
#OU
```

```
1-ppois(7,2)
```

```
1-ppois(7,4)
```

```
1-ppois(7,6)
```

```
#C
```

```
ppois(4,2)-ppois(2,2)
```

```
ppois(4,2)-ppois(2,2)
```



BIBLIOGRAFIA

- [1] Estatística aplicada à ecologia usando o R. 2011. Disponível em: http://cran.r-project.org/doc/contrib/Provete-Estatistica_aplicada.pdf
- [2] ¹Lista de exercícios seleção feita pela profa. Verónica González-López, com a contribuição do prof. Mario Gneri, Márcio Lanfredi Viola e Diego Bernardini - IMECC Unicamp .

