

Princípios de Bioestatística

Modelo de Poisson

Enrico A. Colosimo/UFMG

<http://www.est.ufmg.br/~enricoc/>

Depto. Estatística - ICEx - UFMG

Variável aleatória discreta

- X : número de ocorrências de um evento em um período de tempo ou unidade de área ou volume.
- Exemplos:
 - número de óbitos mensais em um hospital,
 - número de ovos por unidade de volume de fezes,
 - número de células infectadas por mm^2 ,
 - número de pacientes que chegam diariamente em uma unidade de pronto atendimento.
- A distribuição de X é caracterizada pelo número médio de ocorrências que será denominada por λ .

Variável aleatória discreta

Exemplo

Exemplo: X : número de chegadas de pacientes em um pronto socorro no período de 0 as 8 hs.

$X : 0, 1, 2, 3, \dots$ e $\lambda = 3$ (pacientes/período).

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_i	0,05	0,15	0,22	0,22	0,17	0,10	0,05	0,02	0,01	0,003	0,001

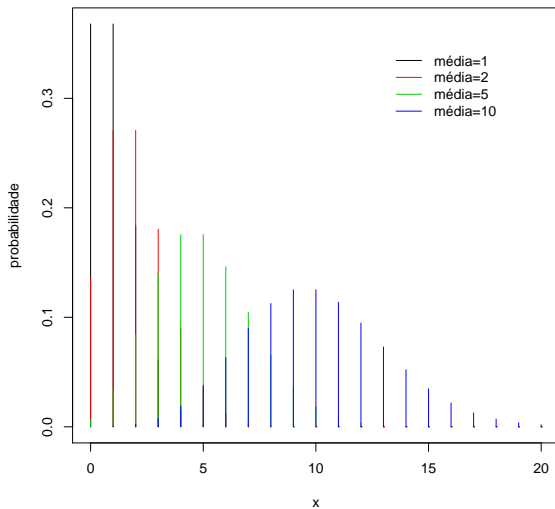
- É muito provável que chegue pelo menos um paciente
 $P(X > 0) = 0,95$.
- Em particular, é bastante provável que chegue entre 1 e 4 pacientes: $P(0 < X < 5) = 0,77$.
- É muito pouco provável que chegue mais de 8 pacientes.

Modelo de Poisson

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

em que $x = 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

Modelo de Poisson



Exemplo: Modelo de Poisson

Em um certo plano de saúde, o número médio de consultas por associado é 2,8 por ano. A administração do plano gostaria de saber qual é a probabilidade de um determinado associado ao longo de um ano:

- não fazer nenhuma consulta ao longo de um ano?
- fazer uma única consulta.
- fazer pelo menos duas consultas?

Respostas:

$$P(X = 0) = \frac{e^{-2,8} 2,8^0}{0!} = e^{-2,8} = 0,06$$

Exemplo: Modelo de Poisson

$$P(X = 1) = \frac{e^{-2,8} 2,8^1}{1!} = 0,17$$

$$P(X \geq 2) = 1 - (P(X = 0) + P(X = 1)) = 1 - (0,06 + \frac{e^{-2,8} 2,8^1}{1!}) = 0,77.$$