

# Introdução à Bioestatística

## Modelo Poisson

Enrico A. Colosimo

Departamento de Estatística  
Universidade Federal de Minas Gerais  
<http://www.est.ufmg.br/~enricoc>

## 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 chegadas que será denominada por  $\lambda$ .

# Variável aleatória discreta

## Exemplo

Exemplo: 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.

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

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

## 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? e;
- fazer pelo menos duas consultas?

Respostas:



$$P(X = 0) = \frac{e^{-2,8} 2,8^0}{0!} = e^{-2,8} = 0,07$$



$$P(X \geq 2) = 1 - (P(X = 0) + P(X = 1)) = 1 - (0,07 + \frac{e^{-2,8} 2,8^1}{1!}) = 0,76.$$