

# PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA - C

Prof. Fernando Deeke Sasse

*Departamento de Matemática, UDESC - Joinville*

## Exercícios

*Distribuições contínuas: exponencial, Erlang, Gama e Weibull*

**1.** Suponha que as contagens feitas por um contador geiger seguem um processo de Poisson com uma média de duas contagens por minuto.

- (a) Qual é a probabilidade de que não haja contagens em um intervalo de 30 segundos ?
- (b) Qual é a probabilidade de que a primeira contagem ocorra em menos de 10 segundos ?
- (c) Qual é a probabilidade de que a primeira contagem ocorra entre 1 e 2 min após o aparelho ser ligado ?

**2.** suponha que os logons em uma rede de computadores seguem um processo de Poisson com uma média de 3 por minuto.

- (a) Qual é o tempo médio entre as contagens ?
- (b) Qual é o desvio padrão do tempo entre as contagens ?
- (c) Determine  $x$  tal que a probabilidade de que ao menos uma contagem ocorra antes do tempo  $x$  é 0.95.

**3.** O tempo de falha (em horas) de ventiladores em um PC pode ser modelados por uma distribuição exponencial com  $\lambda = 0.0003$ .

- (a) Qual a probabilidade de que os ventiladores durem pelo menos 10000 horas ?
- (b) Qual é a proporção de ventiladores que dura no máximo 7000 horas ?

**4.** A distância entre os buracos (significativos) em uma rodovia segue uma distribuição exponencial com uma média de 5 Km.

- (a) Qual é a probabilidade de que não haja buracos em um trecho de 10 Km da rodovia ?
- (b) Qual é a probabilidade de que haja 2 buracos em 10 Km de rodovia ?
- (c) Qual é o desvio padrão da distância entre buracos ?
- (d) Qual é a probabilidade de que o primeiro buraco ocorra entre 12 e 15 Km do início da inspeção ?
- (e) Qual é a probabilidade de que não haja buracos em dois trechos de 5Km, separados nesta rodovia ?
- (f) Dado que não há buracos nos primeiros 5 Km inspecionados, qual é a probabilidade de que não haja buracos nos próximos 10 Km inspecionados ?

**5** A vida útil de um aparato mecânico em um teste de vibração tem distribuição exponencial, com uma média de 400 horas.

- (a) Qual é a probabilidade de que um aparato falhe neste teste em menos de 100 horas ?
- (b) Qual é a probabilidade de que o aparato funcione por mais de 500 horas antes de falhar ?
- (c) Se um aparato foi testado por 400 horas sem falhas, qual é a probabilidade de que ele falhe nas próximas 100 horas ?
- (d) Se 10 aparatos são testados, qual é a probabilidade de que ao menos um falhe em menos de 100 horas ? Suponha que os aparatos falham independentemente.
- (f) Se 10 aparatos são testados, qual é a probabilidade de que todos falhem em 800 horas ? Suponha que os aparatos falham independentemente.

**6.** Chamadas a um sistema telefônico seguem uma distribuição de Poisson com uma média

de 5 chamadas/min.

- (a) Qual é a distribuição e correspondentes valores de parâmetros do tempo até a décima chamada ?
- (b) Qual é o tempo médio até a décima chamada ?
- (c) Qual é o tempo médio entre a nona e a décima chamada ?
- (d) Qual é a probabilidade de que exatamente 4 chamadas ocorram em um minuto ?
- (e) Se 10 intervalos separados de 1 min são escolhidos, qual é a probabilidade de que todos os intervalos contenham mais de duas chamadas ?

**7.** Matérias-primas são analisadas quanto à contaminação. Suponha que o número de partículas de contaminação por Kg de material é uma variável aleatória de Poisson com uma média de 0.01 partículas por Kg.

- (a) Qual é a massa esperada de material necessária para se obter 15 partículas de contaminação ?
- (b) Qual é o desvio padrão da massa necessária para se obter 15 partículas de contaminação ?

**8.** Erros causados pela contaminação de discos óticos ocorrem a uma taxa de 1 erro a cada  $10^5$  bits. Suponha que os erros seguem uma distribuição de Poisson.

- (a) Qual é o número médio de bits até que aconteçam 5 erros ?
- (b) Qual é o desvio padrão do número de bits até que 5 erros ocorram ?
- (c) O código de correção de erros pode ser não-efetivo se 3 ou mais erros ocorrem dentro de  $10^5$  bits. Qual é a probabilidade deste evento ?

**9.** O tempo entre chegadas de clientes a um caixa automático é uma variável aleatória exponencial com uma média de 5 min.

- (a) Qual é a probabilidade de que mais de 3 clientes cheguem em 10 min ?
- (b) Qual é a probabilidade de que o tempo até a chegada do quinto cliente seja menos que 15 min ?

**10.** O tempo entre problemas em uma linha de produção tem distribuição exponencial com uma média de 10 dias.

- (a) Qual é o tempo esperado até o quarto problema ?
- (b) Qual é a probabilidade de que o tempo até o quarto problema exceda 120 dias ?

**11.** Suponha que a vida de um disco magnético exposto a gases corrosivos tem uma distribuição de Weibull com  $\beta = 0.5$  e uma vida média de 600 h.

- (a) Determine a probabilidade de que um disco dure pelo menos de 500 h.
- (b) Determine a probabilidade de que um disco falhe antes de 400 h.

**12.** A vida (em horas) de uma máquina de imagem por ressonância magnética (MRI) é modelada por uma distribuição de Weibull com parâmetros  $\beta = 2$  e  $\delta = 500$  h.

- (a) Determine a vida média da máquina.
- (b) Determine a variância da vida da máquina.
- (c) Qual é a probabilidade de que a máquina falhe antes de 250 h ?