

USP - ICMC- SME  
SME-121-Processos Estocásticos  
Trabalho - Junho / 2019

Nome: ..... No.USP: .....

- 1) Um certo componente em um grande sistema tem um tempo de vida cuja densidade pode ser aproximada por  $f_X(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ ,  $x \geq 0$ . Quando um componente falha este é substituído por um idêntico. Seja os tempos de falhas  $T_1, T_2, \dots$ , então  $X_k = T_k - T_{k-1}$  é o tempo de vida do  $k$ -ésimo componente substituído. Vamos assumir que os componentes são idênticos e as vidas dos componente são medidas em horas. Simule a operação desse sistema por dez anos (87600 horas). E faça uma análise estatística descritiva do tempo de vida do décimo componente. Construa a densidade de probabilidade, a distribuição de probabilidade acumulada e calcule o tempo de vida deste componente com probabilidade de 95%.
- 2) Supondo que cada componente substituído custa US\$  $\beta$  quando novo e considerando uma taxa de inflação  $r$  (portanto uma taxa de desconto  $\alpha = 1/(1+r)$ ). Então se o tempo da  $k$ -ésima substituição é  $T_k$  o valor atual do custo da substituição do  $k$ -ésimo componente é  $C_k = \beta e^{-\alpha T_k}$ . Assumindo isso para todo horizonte de planejamento (1 ano), o valor presente do custo de manutenção do sistema é:

$$C = \sum_{k=1}^n C_k$$

- a) Simule o custo  $C_k$  do  $k$ -ésimo componente ( $k = 10$ ) e faça uma análise estatística descritiva desse custo. Construa sua densidade de probabilidade, a distribuição de probabilidade acumulada, calcule o custo com probabilidade de 95%.
- b) Faça uma análise estatística descritiva do custo anual de manutenção do sistema  $C$ . Construa sua densidade de probabilidade, a distribuição de probabilidade acumulada e calcule o custo com probabilidade de 95%.
- 3) Mostre que o valor esperado teóricos do custos  $C$  é dado por:

$$E(C) = \sum_{k=1}^n \beta \left( \frac{\lambda}{\lambda + \alpha} \right)^k,$$
$$\lim_{n \rightarrow \infty} E(C) = \frac{\beta \lambda}{\alpha}.$$

Compare os valores obtidos por simulação com os valores teóricos.

Use:  $\beta = 10$ ,  $r = 0.05$ ,  $\frac{1}{\lambda} = 1000$  horas.