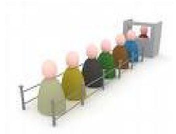

Disciplina: Pesquisa Operacional II

Teoria das Filas - Lista de Exercícios: 02

Segunda Feira, 11 de maio de 2015

**Grupo:** ______________________________ **e** ______________________________

**01.** Um lava rápido Automático funciona com somente uma baia. Os carros chegam, conforme uma distribuição de Poisson, em média a cada 12 minutos e podem esperar no estacionamento oferecido se a baia estiver ocupada. O tempo para lavar um carro segue uma distribuição exponencial, com média de 9 minutos. Carros que não conseguem vaga no estacionamento podem esperar na rua onde está situado o lava rápido. Isso significa que, de fato, na prática, não há limite para o tamanho do sistema.

**(i)** Determine o percentual de ociosidade da baia de lavagem.

______________________________________________________________________

**(ii)** Determine a probabilidade de um carro que chega não ter que esperar no estacionamento antes de entrar na baia de lavagem.

______________________________________________________________________

**(iii)** Se houver seis vagas no estacionamento, determine a probabilidade de que um carro que chega achar uma vaga.

______________________________________________________________________

**(iv)** Quantas vagas devem ser oferecidas, no estacionamento, para que um carro que chega tenha menos de 1% de probabilidade de não encontrar uma vaga.

______________________________________________________________________

**(v)** Quantos minutos, em média, podem ser gastos para lavar um carro se o tempo de espera na fila for fixado em no máximo 15 minutos, em média se a taxa de chegadas não se alterar. (Resolva numérica e analiticamente).

______________________________________________________________________

**02.** Suponhamos que as pessoas chegam a uma cabine telefônica a um ritmo médio de 3 minutos e 48 segundos, tentando utilizar o telefone. A duração média de um telefonema é de 3 minutos 12 segundos e segue uma distribuição exponencial. Determine:

**(i)** Qual a probabilidade de uma pessoa chegar à cabine e ter que esperar?

**(ii)** Qual o número médio de pessoas na fila?

**(iii)** Qual o número médio de pessoas no sistema?

**(iv)** Qual o número médio de clientes usando o telefone?

**(v)** Qual o tempo médio de fila?

**(vi)** Para que taxa de chegadas o tempo médio de espera será de aproximadamente 3 minutos?

**(vii)** Qual a probabilidade de que existam mais de 5 pessoas na fila?

**03.** Carros chegam a um posto de troca de óleo em média a cada 0,25 horas segundo uma distribuição de Poisson. O tempo para executar a troca de óleo é exponencial com média de 0,20 horas.

**(i)** Determine a probabilidade de que existam mais de três carros esperando pelo único mecânico disponível para executar o serviço.

**(ii)** Qual a probabilidade de que um cliente tenha que esperar mais de 10 minutos pelo serviço?

**(iii)** Qual é o a média e o desvio padrão do número de clientes no sistema?

**(iv)** Qual a probabilidade de que um cliente tenha que esperar mais de 10 minutos pelo serviço?

**04.** A saída do estacionamento de um Shopping Center é controlada por um único operador que é o responsável pela cobrança do estacionamento. Os carros chegam ao guichê a uma média de 3 por minuto segundo uma distribuição de Poisson. O operador gasta, em média, 15 segundos por cliente para processar o pagamento segundo uma distribuição exponencial. Determine:

**(i)** Qual a probabilidade de existam mais do que 4 carros na fila?

**(ii)** Qual o desvio padrão do número de carros na fila?

**(iii)** Qual o tempo médio gasto para sair do Shopping?

**(iv)** Qual a probabilidade de um cliente chegar e encontrar o operador desocupado?

---

**(v)** Qual a probabilidade de gastar mais do que 5 minutos na fila?

---

**05.** Queremos determinar a taxa máxima de chamadas por minuto que pode ser suportado por uma pequena central telefônica. Assume-se que o tempo médio de uma conversa telefônica é de 3 minutos e que um tempo de espera (em média) não maior do que 3 minutos será tolerado. Qual á a maior taxa de (em clientes e em minutos) chamadas que será suportada pela central?

---

## Formulário para o sistema M/M/1/GD/∞/∞

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \qquad p_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \qquad P_k = \rho^k(1-\rho)$$

$$E(N) = L = \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{\lambda}{\mu-\lambda} \qquad V(N) = \frac{\rho}{(1-\rho)^2} \qquad \sigma_N = \frac{\sqrt{\rho}}{1-\rho}$$

$$L_s = \rho$$

$$L_q = \frac{\rho^2}{1-\rho} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$$

$$W = \frac{1}{\mu-\lambda} \qquad W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)} \qquad W_s = \frac{1}{\mu}$$

$$P(N \geq k) = \rho^k \qquad P(T > t) = e^{-\mu(1-\rho)t}$$

$$P(T_q > t) = \rho e^{-(\mu-\lambda)t} = \rho e^{-\mu(1-\rho)t}$$