

- 1) Clientes chegam a uma pequena agência bancária segundo um processo de Poisson com taxa de  $\lambda = 2$  clientes por minuto. O atendimento é prestado por um único servidor, na ordem de chegada, em um tempo com média igual a 0,25 minutos. O sistema acima tem uma capacidade  $k = 5$ . Determine:
- a) A probabilidade de o sistema estar vazio. **(0,5079)**
  - b) O número médio de clientes no sistema. **(0,9048)**
  - c) O número médio de clientes na fila. **(0,4127)**
  - d) A probabilidade de existir 4 clientes no sistema. **(0,03175)**
  - e) O tempo médio de permanência no sistema. **(0,4597)**
  - f) O tempo médio de espera na fila. **(0,2097)**
- 2) Um laboratório de radiologia possui apenas um equipamento e atende pacientes numa base FIFO. Por razões de limitação de espaço físico, o laboratório comporta um máximo de 4 pacientes. Os pacientes chegam ao laboratório de acordo com um processo de Poisson, a uma taxa média de 1 paciente por hora. O tempo necessário para atender um paciente é exponencialmente distribuído com um tempo médio de 45 minutos. Determine:
- a) o número médio de pacientes presentes no laboratório. **(1,4443)**
  - b) a probabilidade de um paciente escolhido ao acaso encontrar o laboratório ocupado. **(0,1037)**
  - c) o tempo médio que um paciente deve esperar para ser atendido. **(0,8614)**
- 3) Os aviões requisitam permissão para aterrissar em um aeroporto de pista única a uma média de um a cada 4 minutos; a distribuição das requisições se aproxima da distribuição de Poisson. Os aviões recebem permissão em uma base de primeiro a chegar, primeiro a ser atendido, sendo que aqueles que não têm condições de pouso imediato devido a congestionamento de tráfego aéreo são colocados em espera, mas por restrições do espaço aéreo da cidade, apenas 3 aviões podem permanecer em espera. O tempo requerido para pousar um avião varia com a experiência do piloto e é exponencialmente distribuído com média de 3 minutos. Determine:
- a) o número médio de aviões em espera. **(0,7721)**
  - b) o tempo médio que um avião aguarda até conseguir a permissão de pouso. **(3,4457)**
  - c) a probabilidade de que existam mais que dois aviões em espera. **(0,1037)**
- 4) Os aviões requisitam permissão para aterrissar em um aeroporto com duas pistas a uma média de um a cada 4 minutos; a distribuição das requisições se aproxima da distribuição de Poisson. Os aviões recebem permissão em uma base de primeiro a chegar, primeiro a ser atendido, sendo que aqueles que não têm condições de pouso imediato devido a congestionamento de tráfego aéreo são colocados em espera, mas por restrições do espaço aéreo da cidade, apenas 3 aviões podem permanecer em espera. O tempo requerido para pousar um avião varia com a experiência do piloto e é exponencialmente distribuído com média de 3 minutos. Determine:
- d) o número médio de aviões em espera. **(0,0848)**
  - e) o tempo médio que um avião aguarda até conseguir a permissão de pouso. **(0,3455)**
  - f) a probabilidade de que existam mais que dois aviões em espera. **(0,0182)**
- 5) Um laboratório de radiologia possui dois equipamento e atende pacientes numa base FIFO. Por razões de limitação de espaço físico, o laboratório comporta um máximo de 5 pacientes. Os pacientes chegam ao laboratório de acordo com um processo de Poisson, a uma taxa média de 1 paciente por hora. O tempo necessário para atender um paciente é exponencialmente distribuído com um tempo médio de 45 minutos. Determine:
- d) o número médio de pacientes presentes no laboratório. **(0,8212)**
  - e) a probabilidade de um paciente escolhido ao acaso encontrar o laboratório ocupado. **(0,0182)**
  - f) o tempo médio que um paciente deve esperar para ser atendido. **(0,0864)**

- 6) Uma cooperativa agrícola prevê um crescimento na chegada de caminhões a seu terminal de descarga para o próximo mês, hoje esta taxa é de três caminhões por hora. O pátio de estacionamento, onde os caminhões permanecem, comporta seis caminhões. A cooperativa acha aceitável que um caminhão aguarde na fila sua vez de descarregar no máximo 15 minutos, como a equipe de descarga tem condições de descarregar quatro caminhões por hora em média, deseja-se saber:
- a) o número de caminhões na fila **(0,7721)**
  - b) o número de caminhões no sistema **(1,4443)**
  - c) o tempo médio de espera no sistema **(0,5371)**
  - d) o tempo médio de espera na fila **(0,2871)**
  - e) qual o tempo de espera na fila caso tivesse dois terminais de descarga? **(0,0288)**