

**Observação Geral:** 2 eventos (ou mais) não podem acontecer simultaneamente!

**Atenção:** Todas as probabilidades de estados das questões 2, 3 e 4 deverão ser calculadas usando as equações de conservação + equação de normalização!

1 O fluxo de clientes que chegam a uma bilheteria é de 60 pessoas por hora. Um único funcionário atende aos pedidos dos clientes e o tempo médio de atendimento para cada cliente é igual a 30 segundos.

- 1.1 Calcular o tamanho médio da fila de espera da bilheteria.
- 1.2 Calcular o tempo médio (em horas, minutos e segundos) que o cliente fica na bilheteria.
- 1.3 Consideremos que o funcionário que atende trabalha 10 horas por dia. Quanto tempo (em horas, minutos e segundos) o funcionário fica sem atender clientes em um dia de trabalho?

2 Consideremos, agora, que a capacidade máxima da fila de espera do sistema da questão 1 seja igual a 2 clientes (não pode haver mais do que 2 clientes esperando na fila de espera).

- 2.1 Qual é a percentagem de clientes atendidos?
- 2.2 Calcular o tempo médio (em horas, minutos e segundos) que um cliente fica na fila de espera da bilheteria.

3 Consideramos, agora, que o sistema da questão 2 tenha dois funcionários para atender seus clientes na bilheteria. O tempo médio de atendimento dos funcionários continua sendo 30 segundos e o número máximo de clientes na fila de espera ainda é 2.

- 3.1 Qual é a percentagem de clientes não atendidos (rejeitados pelo sistema)?
- 3.2 Calcular o tempo médio (em horas, minutos e segundos) que um cliente espera antes de ser atendido.

4 Consideramos, nesta questão, que os dois funcionários da bilheteria da questão 3 não tenham a mesma eficiência. O tempo médio de atendimento do primeiro funcionário é igual a 30 segundos. O tempo médio de atendimento do segundo funcionário é igual a 60 segundos. Sempre que o cliente pode escolher, ele se dirige diretamente ao primeiro funcionário (o mais eficiente) para ser atendido. Qual é a probabilidade de um cliente ter de esperar quando chega à bilheteria?