

## 11ª Aula de Exercícios

### M008 - Probabilidade e Processos Estocásticos

Professor: Renan Sthel Duque

Monitor: Felipe Silva Loschi

<b>Disciplina:</b>	M008, M08 e M11 – Probabilidade e Processos Estocásticos
<b>Turma:</b>	A - Integral
<b>Assunto(s):</b>	Filas M/M/1
<b>Material adaptado de:</b>	Igor Gonçalves de Souza e Bruno Piva Oliveira

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

### Questão 1

Você teve a oportunidade de usar uma máquina do tempo para voltar para a Idade Média. Ao sair da máquina, você se depara com uma fila gigantesca. Você percebe que no final da fila há uma espada em uma pedra e, ao perguntar para um tal de Pendragon que estava chegando para entrar na fila, você percebe que está prestes a testemunhar a história.

Admita que:

- Os cavaleiros chegam para tentar retirar a espada a uma taxa de 24 cavaleiros por hora, seguindo uma distribuição de Poisson
- Cada tentativa de retirar a espada leva em média 2 minutos, seguindo uma distribuição exponencial

- A fila é organizada pelos guardas reais e comporta praticamente infinitos cavaleiros

Determine:

- (a) O fator de ocupação do sistema da espada na pedra.

**Resposta:**  $\frac{4}{5}$

- (b) O número médio de cavaleiros no sistema (fila + tentativa).

**Resposta:** 4 cavaleiros

- (c) O tempo médio de permanência de um cavaleiro no sistema.

**Resposta:** 10 minutos

- (d) O tempo médio que um cavaleiro fica apenas na fila esperando.

**Resposta:** 8 minutos

## Questão 2

Após o sucesso dos alunos do Inatel nos jogos universitários, o atual comandante da seleção brasileira de futebol, Carlo Ancelotti, veio fazer uma visita ao Inatel e sondar por possíveis talentos. Devido a sua imensa fama, Carlo formou uma gigantesca fila para que todos pudessem tirar fotos com ele e pegar autógrafos.

Considere que:

- Os fãs chegam a uma taxa média de 30 pessoas por hora, seguindo uma distribuição de Poisson
- Carlo leva em média 1,5 minutos para atender cada fã (foto + autógrafo), seguindo uma distribuição exponencial
- A capacidade da fila é praticamente infinita devido ao grande espaço disponível

Determine:

- (a) A notação de Kendall expandida e o diagrama de estado para o sistema.

- (b) O tempo médio de atendimento e a taxa de atendimento.

**Resposta:** 1,5 minutos e 40 fãs/hora

- (c) A utilização do sistema (probabilidade de Carlo estar ocupado).

**Resposta:** 0,75

(d) A probabilidade de que Carlo esteja livre (sem fãs para atender).

**Resposta:** 0,25

(e) A probabilidade de haver exatamente um fã no sistema (sendo atendido).

**Resposta:** 0,1875

(f) A probabilidade de haver 5 fãs no sistema (incluindo o que está sendo atendido).

**Resposta:** 0,0593

(g) O tempo médio que um fã gasta no sistema (espera + atendimento).

**Resposta:** 6 minutos

(h) O tempo médio que um fã fica na fila esperando.

**Resposta:** 4,5 minutos

### Questão 3

Considere uma praça de pedágio contendo apenas uma cabine, onde o atendente leva em média 2 minutos para atender um motorista. Se, em média, 25 motoristas chegam a essa praça de pedágio (cabine) a cada hora, determine:

(a) O percentual de utilização do atendente.

**Resposta:** 0,8333

(b) O número médio de motoristas na praça de pedágio.

**Resposta:** 5 motoristas

(c) O tempo médio que cada motorista gasta para passar pelo pedágio.

**Resposta:** 12 minutos

(d) O número médio de motoristas aguardando na fila.

**Resposta:** 4,1667 motoristas

(e) O tempo médio que cada motorista fica na fila.

**Resposta:** 10 minutos