

# Modelagem e Simulação de Sistemas

## Exercício 1

### Instruções:

- 1) As respostas do exercício devem ser compiladas em um único documento em PDF o qual deverá ser feito um upload de maneira individual no sistema e-disciplinas (STOA);
- 2) No relatório gerado deverá conter todas as informações, análises e outros elementos (como print de telas do software utilizado), que o aluno julgar necessário.
- 3) Em nenhuma hipótese serão aceitos exercício enviados via e-mail do professor.

**PARTE A:** Um quiosque de informações da rodoviária de São Paulo recebe pessoas com dúvidas diversas sobre horários de embarque, chegada dos ônibus e localização das cabines de vendas de passagens. As pessoas que buscam informações chegam a esse quiosque em intervalo médios de 20 segundos (distribuição exponencial) e o atendimento é realizado por um só atendente que leva em média 25 segundos (com desvio-padrão de 8 segundos). Simule o sistema por uma hora e determine os seguintes resultados (com seus respectivos intervalos de confiança para um  $\alpha$  de 5%):

- a) O número médio de pessoas na fila;
- b) O tempo médio que uma pessoa espera na fila;
- c) O número médio de pessoas no sistema;
- d) O tempo médio de permanência de uma pessoa no sistema;
- e) O maior tempo que uma pessoa espera na fila;
- f) O maior número de pessoas que esperam na fila durante a simulação;
- g) Qual o número de atendentes necessários para que o tempo máximo de espera na fila seja de um minuto.

**PARTE B:** Há 4 guichês em um banco para atender os clientes. A taxa de chegada dos clientes é 60 por 6 horas de serviço. Em cada guichê um funcionário gasta um tempo variável servindo os usuários, porém o tempo médio de atendimento é 20 minutos por cliente. Os clientes são atendidos à medida que chegam. Simule o sistema por uma hora e determine os seguintes resultados (com seus respectivos intervalos de confiança para um  $\alpha$  de 5%):

- a) Quantas horas, por cada 30 horas de serviço de uma semana, um funcionário gasta executando o seu serviço?
- b) Qual é o tempo médio que um cliente fica preso no sistema?
- c) Qual é a probabilidade de que um funcionário esteja esperando por um cliente?
- d) Qual o número esperado de funcionários sem trabalhar num certo instante?
- e) Supondo que cada funcionário recebe \$5 por hora e se soubermos que para cada cliente que tiver que esperar há uma perda de \$0,25 por minuto, perguntasse o que é melhor: reduzir para 3, aumentar para 5 ou manter em 4 o número de funcionários ?