

# Exercício-Programa 3: Sistema de Atendimento com Clientes Impacientes

## Objetivo:

Implementar um programa para simular um sistema de atendimento com clientes impacientes.

## Entrega do trabalho:

Você deve entregar um arquivo compactado (formato ZIP) com os seguintes arquivos:

- Um breve relatório (2–3 páginas) descrevendo a execução do programa com  $N = 20000$ ,  $T = 50$  e com as seguintes parametrizações:

- $n = 6$ ,  $\lambda = 3$ ,  $\mu = 0.5$ .
- $n = 5$ ,  $\lambda = 3$ ,  $\mu = 0.5$ .

Para cada um dos cenários acima, apresente:

- As médias finais  $\hat{\mu}_X, \hat{\mu}_Y, \hat{\mu}_R, \hat{\mu}_W, \hat{\mu}_{tm}$  nas  $N$  iterações;
- Os histogramas de  $W$  e de  $tm$ ;
- Um gráfico de linha no qual, para cada  $k \in \{100, 200, 300, \dots, N\}$ , seja apresentada a média parcial  $\hat{\mu}_W(k) = \frac{\sum_{i=1}^k w_{(i)}}{k}$ ; comente a convergência de  $\hat{\mu}_W(k)$  à medida em que  $k$  cresce.
- Um gráfico de linha no qual, para cada  $k \in \{100, 200, 300, \dots, N\}$ , seja apresentada a média parcial  $\hat{\mu}_{tm}(k) = \frac{\sum_{i=1}^k tm_{(i)}}{k}$ ; comente a convergência de  $\hat{\mu}_{tm}(k)$  à medida em que  $k$  cresce.
- Calcule a probabilidade de  $tm > 15$ .

Supondo  $\lambda = 4$ ,  $\mu = 0.5$ ,  $T = 60$ , qual o número necessário de guichês para que  $Pr(W \leq 20\%) \geq 0.95$ , ou seja, a proporção  $W$  de clientes que vão embora seja inferior a 20%, com probabilidade 0.95 ou superior? Justifique e apresente os resultados para sua resposta.

- O código-fonte de seu programa, em R ou Python.

## Condições de entrega:

Condições da entrega:

- O trabalho poderá ser feito em grupos de ATÉ dois alunos, devidamente identificados no relatório e na primeira linha do código-fonte.

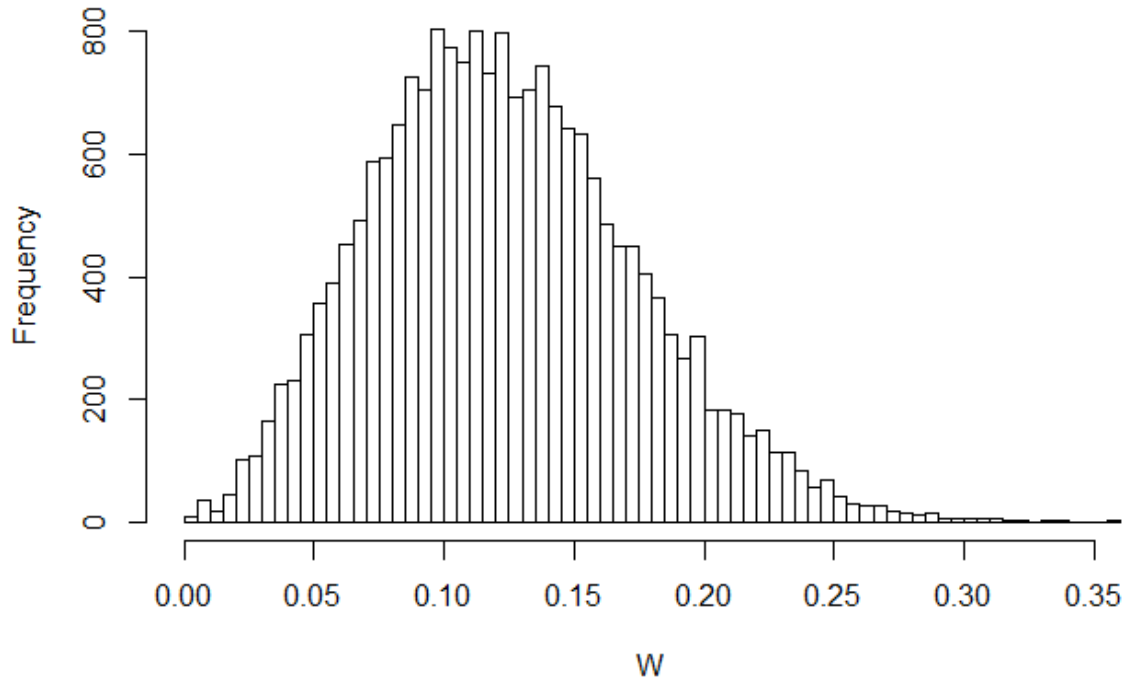


Figura 1: Histograma de  $W$  para  $n = 6$ ,  $\lambda = 2$ ,  $th = 2$ .

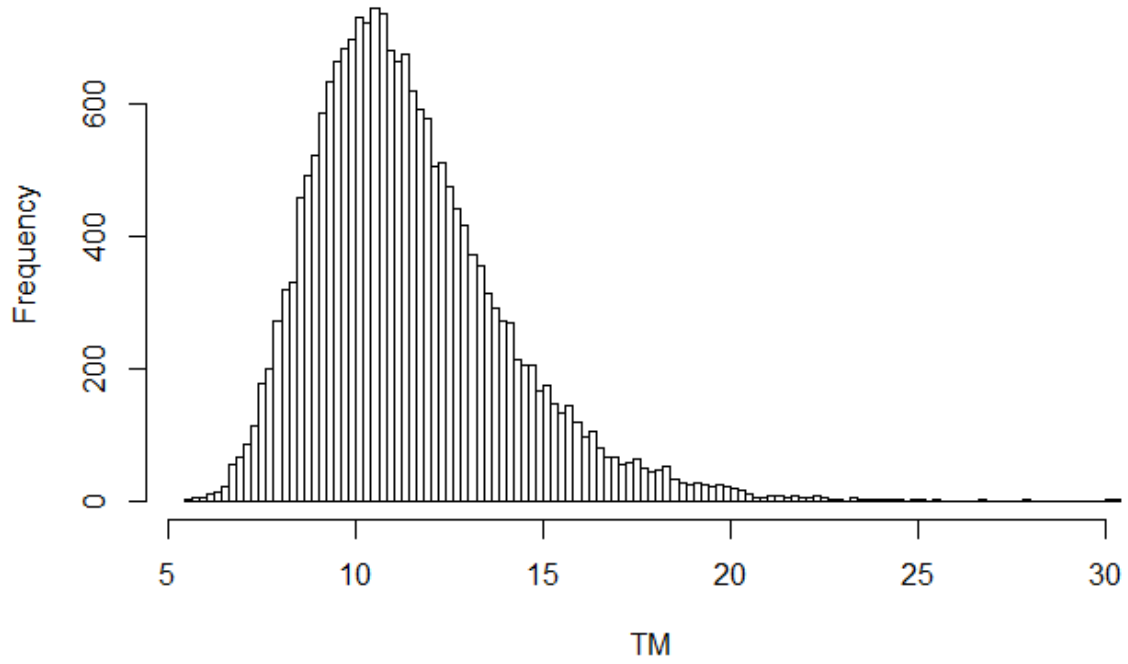


Figura 2: Histograma de  $tm$  para  $n = 6$ ,  $\lambda = 2$ ,  $th = 2$ .

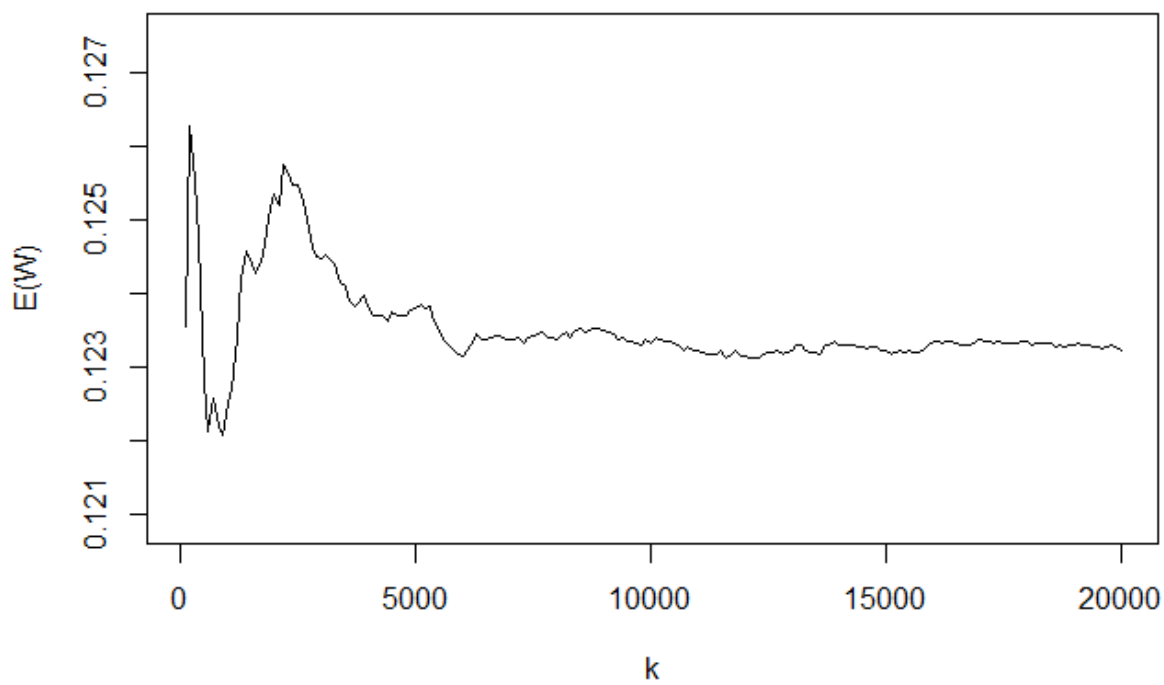


Figura 3: Convergência de  $\hat{\mu}_W(k)$  com valores crescentes de  $k$

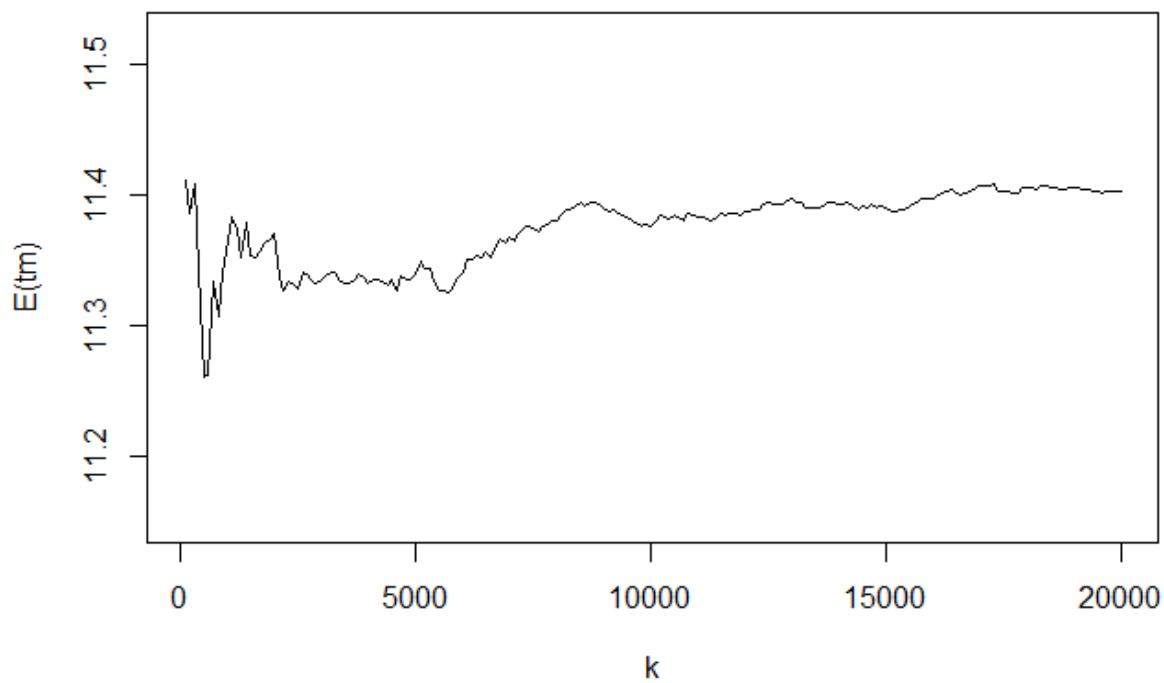


Figura 4: Convergência de  $\hat{\mu}_{tm}(k)$  com valores crescentes de  $k$

- O prazo para entrega é 02/07/2017.
- O arquivo compactado (formato .zip) contendo o relatório e o programa deve ser nomeado na forma  
 $ep3\_<numerousp1>\_<numerousp2>.zip$ .
- O trabalho deverá ser enviado para holanda.nayana@gmail.com, com cópia para marcelo-laureto@usp.br com o assunto ACH2053-EP3. No corpo da mensagem deverá constar os nomes e números USP dos membros do grupo.  
 Não é necessário que os dois alunos do grupo enviem o código-fonte, basta um e-mail por grupo.
- Além da correção do programa, será considerada a qualidade da documentação do código fonte.
- Se houver evidência de plágio entre trabalhos de grupos distintos, os mesmos serão desconsiderados.