

Exercício de programação 1:

Sistema de Atendimento com Clientes Impacientes

Objetivo:

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

Entregue um documento gerado através do *Markdown*¹ (saída em formato HTML ou PDF), contendo os scripts, resultados e seu relatório.

• Subproblema 1:

Considere o cenário $T = 50, n = 5, \lambda = 3, \mu = 0.5$. Sua implementação deve incrementar N em passos de 100 (começando com $N = 100$) e parar quando a amplitude do intervalo de 95% de confiança para \bar{W} for menor do que 0.005 (ou seja, $|LS - LI| = 2 \times 1.96 \times \text{se}_{\bar{W}} < 0.005$), onde $\text{se}_{\bar{W}} = sd(W)/\sqrt{N}$ é o erro padrão de \bar{W} .

Os resultados a serem apresentados serão:

1. Um gráfico de linha no qual, para cada $k \in \{100, 200, \dots, N\}$, sejam apresentadas as médias parciais e seus respectivos intervalos de 95% de confiança para $\bar{W}_k = \frac{\sum_{i=1}^k w_i}{k}$; (Ver Fig como exemplo)
2. Um gráfico de linha no qual, para cada $k \in \{100, 200, \dots, N\}$, sejam apresentadas as médias parciais e seus respectivos intervalos de 95% de confiança para $\bar{TM}_k = \frac{\sum_{i=1}^k tm_i}{k}$; (Ver Fig como exemplo)
3. Os histogramas de W e de tm obtidos nas N iterações; (Ver Figs e como exemplos)
4. Imprimir as médias finais $\bar{X}_k, \bar{Y}_k, \bar{W}_k, \bar{TM}_k$ nas N iterações.
5. Imprimir $\widehat{Pr}(tm > 13)$
6. Imprimir o valor de w_s para o qual $\widehat{Pr}(w > w_s) < 5\%$. Note que esse valor corresponde ao quantil 0.95 dos valores simulados de w .

- **Subproblema 2:** Considerando o cenário $\lambda = 4, \mu = 0.5, T = 60$, determine qual deve ser o número necessário de guichês n 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.

Para determinar N , você poderá usar o mesmo critério indicado no Subproblema 1, para cada valor de n . (Não é necessário exibir os gráficos e demais resultados pedidos no Subproblema 1).

¹Ver, por exemplo <https://rmarkdown.rstudio.com/>

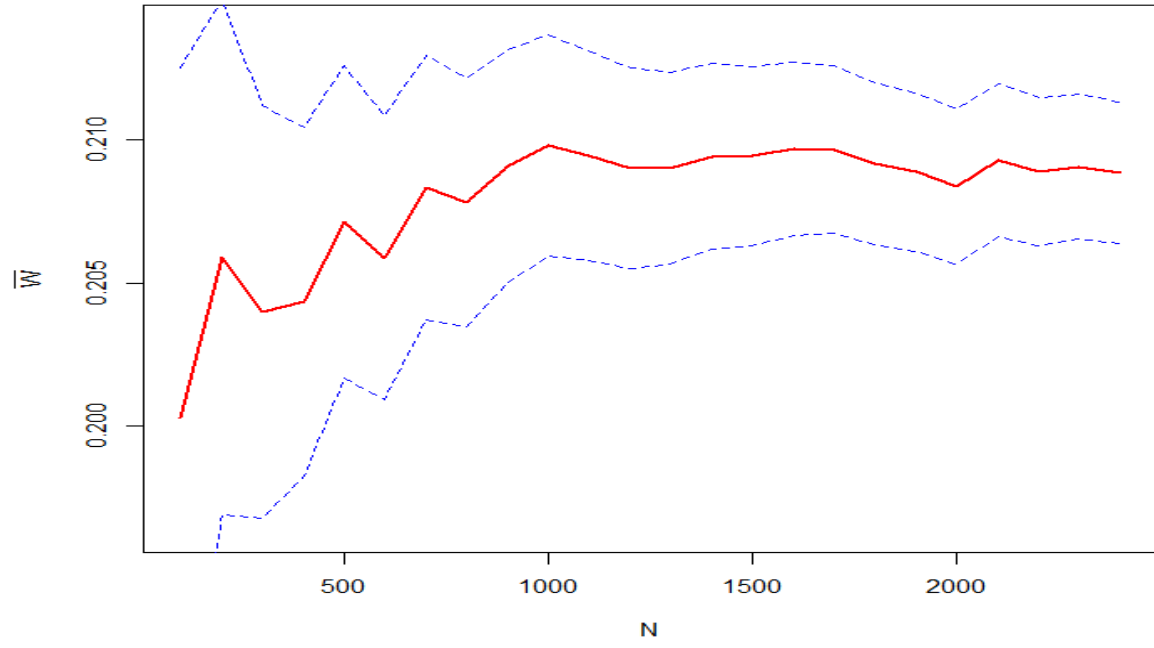


Figura 1: Convergência de \bar{W}_k com valores crescentes de N ($n = 5$, $T = 50$, $\lambda = 3$, $\mu = 0.5$)

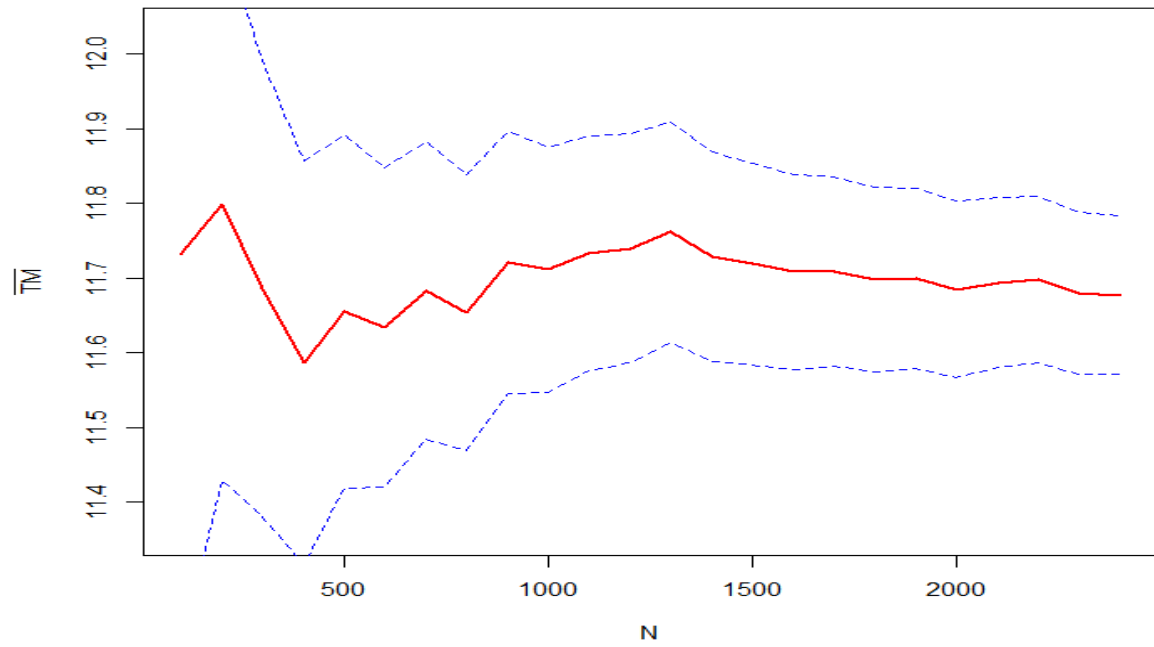


Figura 2: Convergência de \bar{TM}_k com valores crescentes de N ($n = 5$, $T = 50$, $\lambda = 3$, $\mu = 0.5$)

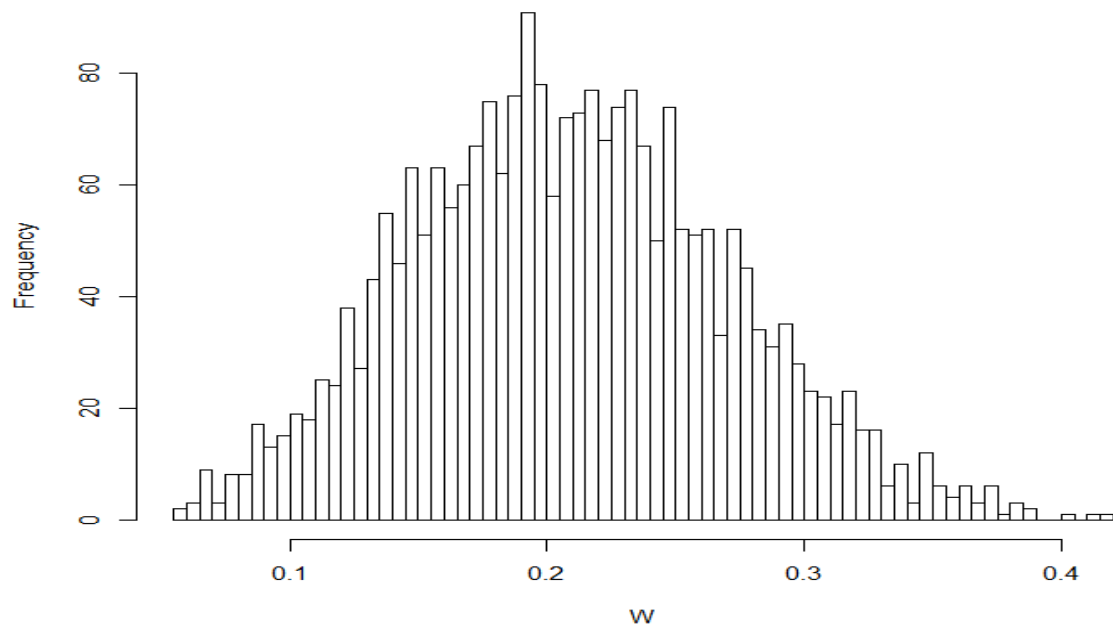


Figura 3: Histograma de W ($n = 5$, $T = 50$, $\lambda = 3$, $\mu = 0.5$)

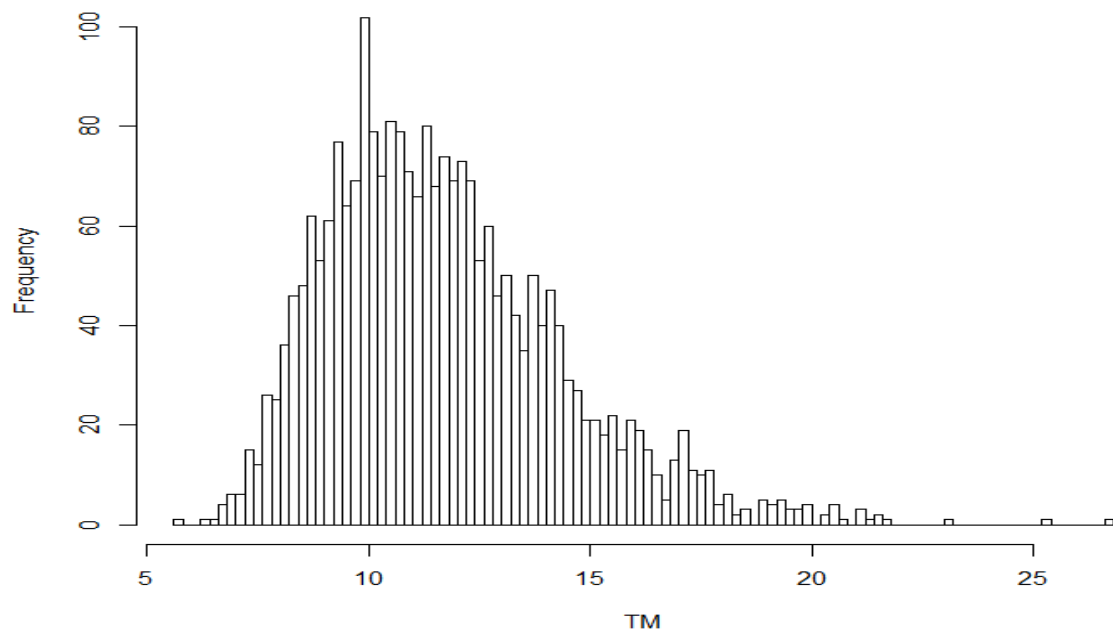


Figura 4: Histograma de tm ($n = 5$, $T = 50$, $\lambda = 3$, $\mu = 0.5$)

Entrega do trabalho:

- O trabalho pode ser realizado em duplas.
- O relatório deve ser enviado em um arquivo zipado (extensão .zip), nomeado com a seguinte sintaxe: EP_1_NUSP1_NUSP2.zip, onde NUSP1 e NUSP2 são os números USP dos componentes da dupla.
- A entrega deverá ser feita por e-mail para marcelolaureto@usp.br, com assunto: “ACH2138 - EP1”.
- O prazo para entrega será 30/09/2019.