

1. Valores dos parâmetros

Semente = 470; m = 800; $\lambda = 2.97$; $\lambda_c = 0.03$; $\epsilon = 0.15$; $\gamma = 1 - \alpha = 0.98$

2. Código em R

```
library(ggplot2)

grafico <- function(seed, m, ni, nf, nStep, lambda, erro, lambda_c, gama) {
  set.seed(seed)
  ns <- seq(ni, nf, nStep)
  a <- qnorm((1+gama)/2) # inversa da distribuição normal para gama

  # Geração dos dados
  n <- numeric(length(ns))
  for(i in 1:length(ns)) {
    k <- 2*(a/sqrt(ns[i]))
    n[i] <- mean(replicate(m, k/mean(rexp(ns[i], lambda)))) }

  # Geração dos dados contaminados
  set.seed(seed)
  n_c <- numeric(length(ns))
  for(i in 1:length(ns)) {
    k <- 2*(a/sqrt(ns[i]))
    # erro% de amostras contaminadas + (1-erro)% de amostras puras
    n_c[i] <- mean(replicate(m, k/mean(c(rexp(ns[i]*(1-erro), lambda),
                                           rexp(ns[i]*erro, lambda_c))))) }

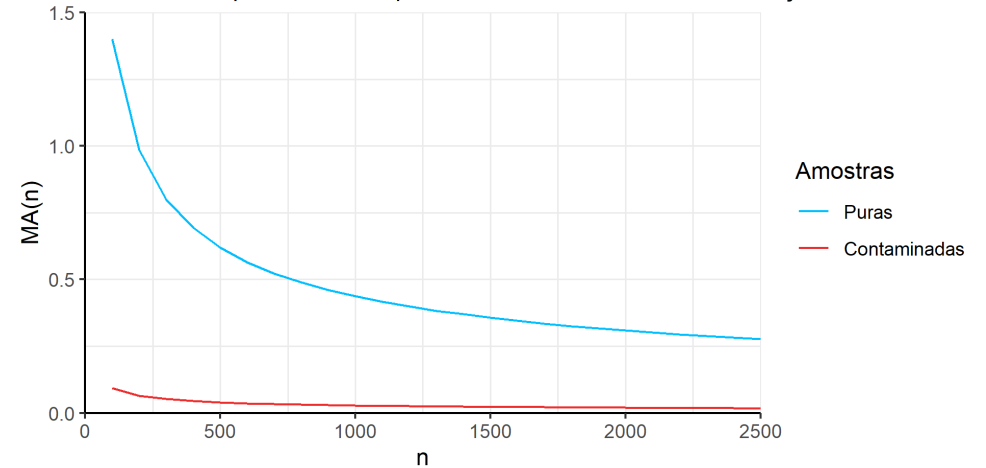
  # Desenho do gráfico
  dados <- data.frame(ns, n, n_c)
  plot <- ggplot(dados) + geom_line(aes(ns, n, color = "Puras")) +
    geom_line(aes(ns, n_c, color = "Contaminadas")) +
    labs(x = "n", y = "MA(n)", title = "Amplitudes dos Intervalos de Confiança",
         color = "Amostras",
         subtitle = "Média das amplitudes dos IC para amostras com e sem contaminação") +
    scale_color_manual(values = c("Puras" = "deepskyblue", "Contaminadas" = "firebrick2")) +
    scale_y_continuous(expand = c(0,0), limits = c(0, 1.5)) +
    scale_x_continuous(expand = c(0,0), limits = c(0, 2500)) + theme_classic() +
    theme(panel.grid.major = element_line(size = 0.4),
          panel.grid.minor = element_line(size = 0.4))
  ggsave("Plot.png", plot, width = 1920, height = 1080, units = "px")
  return(plot)
}

# Chama a função com os valores do enunciado
grafico(470, 800, 100, 2500, 100, 2.97, 0.15, 0.03, 0.98)
```

3. Gráfico

Amplitudes dos Intervalos de Confiança

Média das amplitudes dos IC para amostras com e sem contaminação



4. Comentários

O gráfico apresentado acima permite observar que a amplitude dos intervalos de confiança para os dados contaminados é muito menor do que para os dados puros. Os dados de $X \sim \text{Exp}(\lambda)$ foram contaminados com amostras de uma distribuição $X_c \sim \text{Exp}(\lambda_c)$. Como $\lambda_c \ll \lambda$ e $\bar{x}_c = \frac{1}{\lambda_c}$, então a média das amostras contaminadas é muito maior do que das puras. Tendo em conta a expressão teórica para o intervalo de confiança, dada por:

$$IC_{(\gamma \times 100)\%}(\lambda) \simeq \left[\frac{1 - \frac{a}{\sqrt{n}}}{\bar{x}}, \frac{1 + \frac{a}{\sqrt{n}}}{\bar{x}} \right]$$

se a média é maior, então o intervalo de confiança é menor.