

Introdução a Análise de Sobrevivência

1º Semestre/2025

3ª Lista de Exercícios

1. Suponha que o tempo até a morte tem distribuição log-logística com parâmetros λ e α . Baseado na seguinte amostra, construa a função de verossimilhança.

Dados: 0, 5; 1; 0, 75; 0, 25—; 1, 25—, em que — indica censura à esquerda.

2. Suponha que o tempo de vida T tenha distribuição exponencial com parâmetro λ e que o tempo de censura tenha também distribuição exponencial com parâmetro θ . Sejam $Z = \min(T, C)$ e $\delta = I(T \leq C)$. Assuma ainda que T e C sejam independentes.

(a) Obtenha $P(\delta = 1)$.

(b) Encontre a distribuição de Z .

(c) Mostre que Z e δ são independentes.

(d) Seja $(Z_1, \delta_1), \dots, (Z_n, \delta_n)$ uma amostra aleatória de (Z, δ) . Obtenha o estimador de máxima verossimilhança de λ , seu valor esperado e sua variância.

3. Os dados mostrados a seguir representam o tempo até a ruptura de um tipo de isolante elétrico sujeito a uma tensão de estresse de 35 Kvolts. O teste consistiu em deixar 25 destes isolantes funcionando até que 15 deles falhassem, obtendo-se os seguintes resultados (em minutos):

0,19	0,78	0,96	1,31	2,78	3,16	4,67	4,85
6,50	7,35	8,27	12,07	32,52	33,91	36,71	

(a) Identifique o tipo de censura.

(b) Ajuste os modelos exponencial, Weibull, log-normal e log-logística aos dados. Faça o ajuste considerando a maximização de uma função (função *optim* do R, por exemplo) e depois usando o pacote *survival*.

(c) Escolha o melhor ajuste do item anterior e, a partir dele, responda os itens seguintes. Veja o livro do Colosimo e Giolo para as análises gráficas de escolha do modelo.

- (d) Obtenha uma estimativa para o tempo mediano de vida deste tipo de isolante elétrico funcionando a 35 Kvolts.
 - (e) Obtenha uma estimativa para o tempo médio de vida destes isolantes funcionando a 35 Kvolts.
 - (f) O tempo necessário para 20% dos isolantes estarem fora de operação.
4. Construa a função de verossimilhança considerando a existência de censura à direita tipo I e considerando a existência de censura à direita tipo II.