

1. A Figura 1 representa um sistema de fluxo da esquerda para a direita. A sequência $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ é um possível caminho, ao passo que $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ não é um possível caminho. Cada componente do sistema funciona com probabilidade p_j , $j = 1, \dots, 7$ e os componentes são independentes. As probabilidades de funcionamento p_1, \dots, p_7 são 0,867, 0,952, 0,986, 0,878, 0,871, 0,995 e 0,903. Apresente estimativas (pontual e intervalar) da probabilidade de que o sistema funcione.

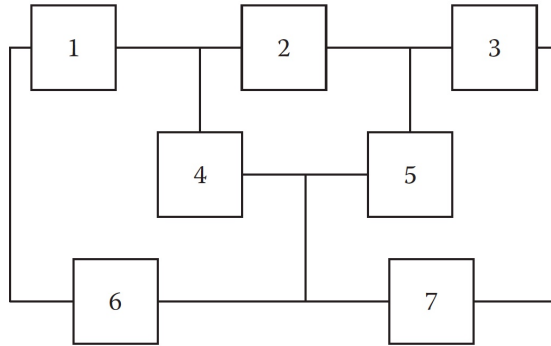


Figura 1: Sistema com sete componentes.

2. A curva de Ricker é utilizada na indústria de pesca para relacionar *stock density* (x) e *recruitment* (Y). Um modelo de regressão não linear baseado na curva de Ricker é apresentado na expressão (1), sendo que $\beta_1 > 0$ e $\beta_2 > 0$.

$$Y_i = \beta_1 x_i \exp(-\beta_2 x_i) + \epsilon_i, \quad i = 1, \dots, n, \quad (1)$$

em que os erros $\epsilon_1, \dots, \epsilon_n$ são variáveis aleatórias independentes com média 0 e variância σ^2 . Um conjunto de dados com $n = 25$ observações é apresentado abaixo.

- (a) Ajuste o modelo aos dados, represente graficamente os dados juntamente com o modelo ajustado. O modelo faz um bom ajuste aos dados?
- (b) Obtenha estimativas *bootstrap* dos erros padrão dos estimadores de β_1 e β_2 e compare com os resultados do item 2a.
- (c) Apresente resultados de um estudo de simulação do viés dos estimadores de β_1 e β_2 e da probabilidade de cobertura dos intervalos de 95% de confiança para β_1 e β_2 . Os tamanhos amostrais devem ser $n_1 < 25$, $n_2 = 25$ e $n_3 > 25$. Os verdadeiros valores dos parâmetros $(\beta_1, \beta_2, \sigma)$ podem ser próximos às estimativas obtidas no item 2a.

A função `nls` em linguagem R implementa o método de mínimos quadrados em modelos não lineares.

x	y
84,30	0,28
97,30	0,74
10,73	4,52
80,65	0,60
34,49	1,17
77,40	0,31
52,94	0,70
22,92	3,53
76,30	0,40
99,65	0,08
92,08	0,48
1,49	1,73
16,88	3,77
72,23	0,06
28,23	3,03
55,22	0,67
12,15	4,01
49,12	0,63
64,32	0,21
40,68	1,72
68,76	0,31
44,34	1,01
6,89	3,60
18,78	3,95
68,15	0,20