


Estatística Básica e Introdução ao R

Prof^a. Dra. Natalia Giordani

Análise de Sobrevivência

- Utilização
 - Quando o objetivo é avaliar o tempo decorrido até a ocorrência de um evento
- Definições necessárias
 1. Tempo de sobrevivência
 2. Evento
- Característica dessa análise
 - Nem sempre o instante de ocorrência do evento é conhecido  **CENSURA**
 - Evento não ocorre antes do fim do estudo
 - Perda de contato
 - Sai do estudo por outros motivos (ex.: fim do tratamento em função de efeitos colaterais)

Análise de Sobrevivência

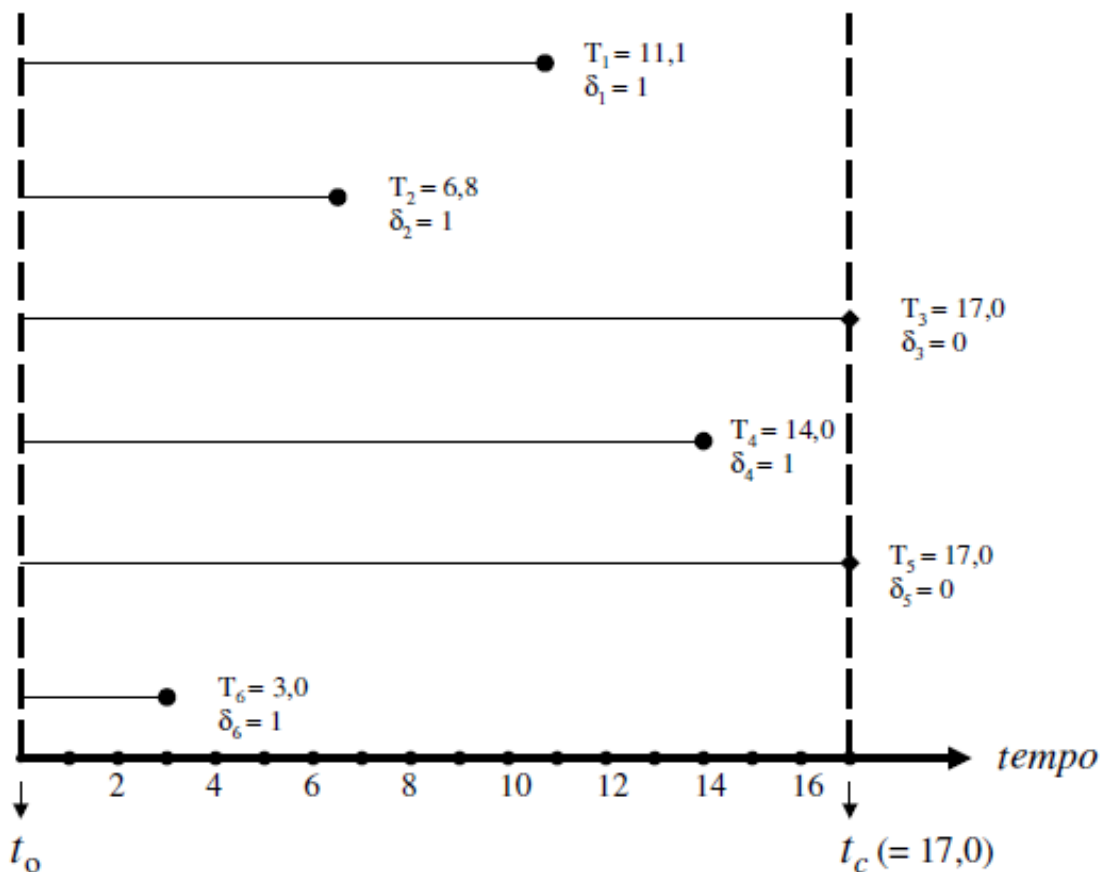
- Característica dessa análise
 - Variável resposta (y) é definida pelo par (T, δ)
 - T = tempo associado à unidade experimental
 - δ = status, indicador de ocorrência do evento
 - Exemplo estrutura dos dados

Unidade amostral	Tempo (dias)	Status
1	11,1	1
2	6,8	1
3	17	0
...

Análise de Sobrevivência

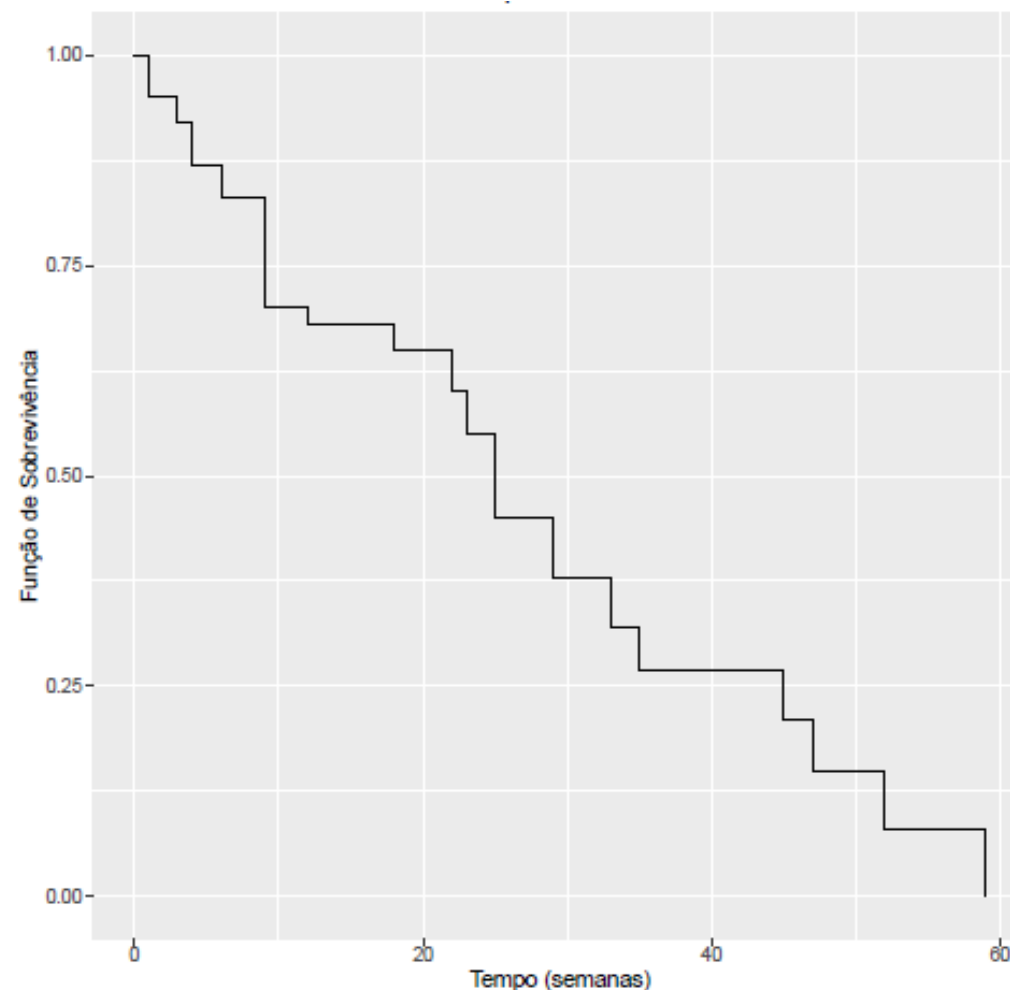
- Característica dessa análise

- Representação esquemática dos dados



Análise de Sobrevivência

- Funções básicas de sobrevivência
 - **Função de sobrevivência**
 - Probabilidade de sobreviver por mais do que um determinado tempo t
 - $S(t) = P(T > t)$



Análise de Sobrevivência

- Funções básicas de sobrevivência
 - **Função de risco (ou hazard function ou função de taxa de falhas)**
 - Risco instantâneo de sofrer o evento, dado que o evento não ocorreu até o tempo t
 - $\lambda(t) = \frac{f(t)}{S(t)}$
 - **Função de risco acumulado**
 - Risco de ocorrência do evento até determinado tempo t
 - $\Lambda(t) = -\ln(S(t))$

Análise de Sobrevivência

- Objetivos operacionais da análise de sobrevivência
 1. Estimar e interpretar a função de sobrevivência
 2. Comparar funções de sobrevivência
 3. Verificar fatores associados a ocorrência de falhas

Análise de Sobrevivência

- Objetivos operacionais da análise de sobrevivência
 1. Estimar e interpretar a função de sobrevivência
 - **Estimador de Kaplan-Meier**
 2. Comparar funções de sobrevivência
 - **Teste de log-rank**
 3. Verificar fatores associados a ocorrência de falhas
 - **Modelo de Cox**

Análise de Sobrevivência

- Objetivos operacionais da análise de sobrevivência
 - 3. Verificar fatores associados a ocorrência de falhas
 - **Modelo de Cox** (proportional hazards model)
 - Modelo semiparamétrico
 - Função de risco
 - $\lambda(t|X = x) = \lambda_0(t)\exp(x\beta)$
 - λ_0 = função de risco basal

Vamos praticar!

- **Objetivo:** identificar fatores associados ao óbito por câncer de pulmão
 - Dados: lung (pacote survival)
- Conceitos a desenvolver/discutir
 - Curvas de sobrevivência via Kaplan-Meier + Interpretação
 - Comparação de curvas via log-rank + Interpretação
 - Avaliação de fatores associados via Modelo Cox + Interpretação + Verificação ajuste modelo

Referências

- Morretin, PA; Singer JDM. Estatística e Ciência de Dados. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2022.
- Kleinbaum, D. G.; Klein, M. Survival Analysis: A Self-Learning Text. Springer, 2005.