

# Análise de Sobrevivência: Curvas de Kaplan-Meier, Teste de Log-Rank e Hazard Ratio (Tratado de Bioestatística Clínica 2011)

Por Cristiano Ricardo · Publicado em 24/02/2011

Tratado aprofundado de bioestatística clínica e epidemiológica pelo Prof. Cristiano Ricardo sobre análise de sobrevivência: curvas de kaplan-meier, teste de log-rank e hazard ratio (Bioestatística Oncológica & Dados de Tempo até o Evento), com equações, modelagem e diagramas analíticos.

Versão online e eventuais atualizações:

<https://cristianorichardo.com/post/analise-de-sobrevivencia-curvas-de-kaplan-meier-teste-de-log-rank-e-hazard-ratio-2011-02-24>

---

Bioestatística Oncológica & Dados de Tempo até o Evento · Bioestatística & Epidemiologia Clínica

A análise estatística tradicional de proporções falha ao ignorar o tempo transcorrido até o desfecho e a perda inevitável de pacientes ao longo do seguimento clínico.

## Esquema Conceitual & Modelagem Bioestatística

Censura (+)

Tratamento A (Inovador)

Controle (Placebo)

Tempo de Seguimento (Meses)

Probabilidade  $S(t)$

### O Desafio dos Dados Censurados à Direita

Em ensaios clínicos oncológicos e cardiovasculares, pacientes abandonam o estudo, mudam de cidade ou o ensaio encerra antes do desfecho ocorrer. Esses dados censurados contêm informação crítica: sabe-se que o indivíduo sobreviveu pelo menos até a data da censura.

### O Estimador Produto-Limite de Kaplan-Meier

A probabilidade de sobrevida cumulativa  $S(t)$  é recalculada a cada evento fatal como o produto das probabilidades condicionais de sobreviver a cada intervalo infinitesimal:  $S(t) = \prod [1 - (d_i / n_i)]$ . O gráfico em escada reflete as quedas exatas no momento de cada óbito.

## Teste de Log-Rank e Regressão de Riscos Proporcionais de Cox

O teste não paramétrico de Log-Rank avalia a hipótese nula de identidade entre duas curvas de sobrevida ao longo do tempo total. Para controlar fatores de confusão (idade, estadiamento tumoral), emprega-se o modelo multivariado de Cox, estimando a Razão de Risco Instantâneo (\*Hazard Ratio\*, HR).

Prof. Cristiano Ricardo

Farmacêutico-Bioquímico · Especialista em Bioestatística Clínica & Epidemiologia  
Quantitativa · Publicação de 24/02/2011 às 02:05