

a)

O objetivo principal do TTT plot é avaliar visualmente o comportamento da taxa de falha ao longo do tempo. Esse gráfico auxilia na identificação do padrão da taxa de falha, determinando se ela é constante, crescente, decrescente ou apresenta um comportamento complexo (como a curva tipo banheira). Essa avaliação visual é essencial para escolher adequadamente modelos para os tempos de falha observados.

b)

- **Eixo x:** Representa os índices normalizados dos n tempos de falha ordenados ($t_{(1)} \leq t_{(2)} \leq \dots \leq t_{(n)}$), ou seja, i/n , onde i é a ordem da falha (1^{a} , 2^{a} , ..., n -ésima) e n é o número total de observações.
- **Eixo y:** Representa a função TTT empírica, isto é, a proporção acumulada do tempo total em teste até a i -ésima falha.

c)

A linha tracejada diagonal, que vai de $(0,0)$ a $(1,1)$, representa o comportamento teórico esperado para uma distribuição exponencial, cuja característica principal é uma taxa de falha constante. A proximidade da curva empírica (linha vermelha) com esta diagonal indica que os dados podem seguir uma distribuição exponencial. Além disso, a linha ajuda a identificar se a função de risco é ou não monótona.

d)

Se a curva empírica do TTT plot alcança 0.7 no eixo y, isso significa que 70% do tempo total acumulado em teste (normalizado) ocorreu até aquele ponto específico de falhas acumuladas no eixo x. No gráfico fornecido, $i/n \approx 0.68$ no ponto $y = 0.7$, o que significa que 0.68 falhas contribuíram com 70% do total do tempo sob risco.

e)

A inclinação ou forma da curva empírica no TTT plot, comparada com a linha diagonal tracejada, permite inferências sobre o comportamento da taxa de falha:

- Curva Côncava (abaixo da diagonal): indica taxa de falha crescente, comum em situações de desgaste ou envelhecimento.

- Curva Convexa (acima da diagonal): indica taxa de falha decrescente, típica em situações de mortalidade infantil, onde as falhas ocorrem predominantemente no início.
- Curva próxima à diagonal: sugere taxa de falha constante, associada à distribuição exponencial.
- Forma em S convexa inicialmente e côncava posteriormente: indica uma taxa de falha tipo banheira (*Bathtub Curve*).

O gráfico fornecido, tem uma curva côncava inicialmente e convexa posteriormente, o que indica uma taxa de falha que é inicialmente crescente e depois tende a decrescer, caracterizando um formato de sino.