

## 5ª Lista de Exercício-Análise de Sobrevivência e Confiabilidade

- Seja  $T$  uma variável aleatória que representa o tempo até a ocorrência de um evento de interesse, com função de risco acumulado dado por:  $H(t) = \lambda(e^{\alpha t} - 1)/\alpha$ , com  $\lambda > 0$  e  $\alpha \in R$ .
  - Determine a função de risco (ou taxa de falha) de  $T$  e estude suas propriedades e faça uma representação gráfica para  $\alpha < 0$ ,  $\alpha > 0$  e  $\alpha = 0$ .
  - Qual são as condições para que o modelo tenha a propriedade de riscos proporcionais.
  - Proponha um modelo de regressão com a propriedade de riscos proporcionais, supondo que somente tem-se um covariável com dois níveis ( $x=0$ , placebo,  $x=1$ , nova droga) e obtenha a razão de riscos entre os indivíduos que receberam o placebo e a nova droga.
  - Proponha um modelo de regressão teste de falha acelerado, supondo que somente tem-se um covariável com dois níveis ( $x=0$ , placebo,  $x=1$ , nova droga) e obtenha o fator de aceleração entre os indivíduos que receberam o placebo e a nova droga.
  - Em (d) obtenha o tempo mediano para os indivíduos que receberam o placebo e a nova droga.
  - Em (d) supondo que temos  $n$  observações com tempos de sobrevivência ou tempos de censura, escreva a função de verossimilhança.

- Um produtor de requeijão deseja comparar dois tipos de embalagens (A e B) para seu produto. Ele deseja saber se existe diferença na durabilidade de seu produto com relação à embalagens. O produto dele é vendido a temperatura ambiente e sem conservantes. O evento de interesse é o aparecimento de algum tipo de fungo no produto e os dados estão apresentados na tabela abaixo.

Embalagem	Tempo (horas)													
A	31	33	36	40	40	42	43	44	44	46	46	47	48	
	48	49	50	50	60	60	60	60	60+	60+	60+	60+	60+	
B	47	48	48	48	49	49	49	49	50	50	50	50	53	
	53	53	53	54	54	54	55	55+	55+	55+	55+	55+	55+	

- Proponha um modelo de regressão paramétrico adequado.
  - Avalie a adequabilidade do modelo de regressão.
  - Obtenha uma estimativa do tempo mediano de duração do requeijão com as embalagens A e B e seu respectivo erro padrão.
  - Obtenha e interprete o fator de aceleração e avalie o efeito das embalagens na duração do produto.
  - Em (d) obtenha uma estimativa intervalar com 90% de confiança.
  - Existem diferenças na durabilidade entre os produtos A e B, use um nível de significância de 5%.
- Ajuste os dados no exercício (2) ao modelo do exercício (1) e responda todas as questões.
  - Os dados referem-se a pacientes que, após serem submetidos à cirurgia de intestino, receberam tratamento quimioterápico com as drogas *Compath* ou *Zena*. Os pacientes foram acompanhados após a cirurgia por 250 dias observando-se, para cada um deles, o tempo em que ficaram livres de qualquer alteração no estado de saúde com o respectivo tratamento quimioterápico que receberam. Os tempos citados encontram-se apresentados a continuação sendo, aqueles indicados com asterisco, os tempos de sobrevivência que abandonaram o tratamento ou que não apresentaram nenhuma alteração no período de 250 dias em que foram acompanhados, ou seja, as censuras.

Droga	Tempos (em dias) até a ocorrência da 1ª alteração pós-cirúrgica										
	8	11	19	24*	28	33	36*	38	44	96	
Compath	124	130	250	250*	250*						
Zena	7	8	10	12	13	14*	19	23	25*	26	
	27	31	31*	49	59*	64*	87				
	89	107	117	119	130	148	153	156	159		
	191	222	250*	250*	250*	250*	250*				
	250*	250*	250*	250*	250*	250*	250*				
	250*	250*	250*	250*	250*	250*	250*				

Pede-se

- (a) Proponha um modelo de regressão paramétrico adequado.
- (b) Avalie a adequabilidade do modelo de regressão.
- (c) Desenvolva um teste de razão de verossilhanças para avaliar se existe diferenças entre as drogas *Compath* e *Zena* no tempo de sobrevida dos pacientes, use um nível de significância de 5%.
- (d) Obtenha uma estimativa do tempo mediano de sobrevivência de paciente que foram tratados com as drogas *Compath* e *Zena*.
- (e) Obtenha e interprete o fator de aceleração e avalie o efeito das drogas nos tempos de sobrevivência.
- (f) Em (e) obtenha uma estimativa intervalar com 90% de confiança.