UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÉTODOS NUMÉRICOS EM ENGENHARIA
MNUM7018 – CONFIABILIDADE E MÉTODOS ESTATÍSTICOS APLICADOS À SISTEMAS DE ENGENHARIA 1ª. PROVA 19/08/2021

ALUNO:____ CURSO:______________

INSTRUÇÕES:

1. Resolva as questões escrevendo <u>os mínimos detalhes de cálculo</u>. O entendimento faz parte da prova. De modo nenhum responderei às perguntas.
2. O tempo de prova é de 3h e mais 40 minutos, para impressão (20 min) e escaneamento da prova resolvida (20 min).
3. Não aceitarei prova remetida após 12:30 h.
4. Resolva no espaço próprio da questão. Faltando espaço faça no verso das folhas. Felicidades e boa prova.

1ª.) QUESTÃO (3,0): Leia com atenção os enunciados e responda aos itens que se pede.

1) O tempo até a falha de certo ventilador de motores a óleo diesel tem uma distribuição Weibull com parâmetros α = 120.000 h e δ = 0,5.

   a) Escreva a expressão da f.d.p. da distribuição Weibull com parâmetros α e δ.
   R.:

   b) Escreva a expressão específica da f.d.p. com os valores dos parâmetros.
   R:

   c) Determine a função distribuição acumulada (f.d.) da distribuição Weibull com parâmetros α e δ.
   R.:

d) Escreva a f.d. na forma específica com os valores dos parâmetros.
R.:

e) Determine a Função de Confiabilidade da distribuição Weibull com parâmetros α e δ.
R.:

f) Escreva a expressão específica da Função de Confiabilidade com os valores dos parâmetros.
R.:

g) Calcule o valor da confiabilidade para um total de 32.000 h, ou seja, um ano de uso.
R.:

h) Calcule a média e a variância da v.a. com distribuição Weibull com parâmetros α = 120.000 h e δ = 0,5 especificados.
R.:

i) Determine a Função Taxa de Falhas (Função Risco) da distribuição Weibull com parâmetros α e δ.

R.:

j) Calcule a expressão específica da Função Risco da distribuição Weibull com parâmetros α = 120.000 h e δ = 0,5 especificados.

R.:

k) Calcule a probabilidade de um ventilador **não falhar** nas primeiras 10.000 h de funcionamento, ou seja, a função confiabilidade R(t) em 10.000 h.

R.:

l) Se 10000 h é o tempo de garantia dado pelo fabricante, qual a fração de ventiladores que deverão ser substituídos durante a garantia?

R.:

2ª.) QUESTÃO (3,0): Seja a v.a. X que tem distribuição do tipo I para valores extremos (Máximo), que é conhecida como distribuição de Gumbel, com média $\mu = 25$ e variância $\sigma^2 = 2{,}25$.

a) Escreva a f.d.p. e a f.d. de uma v.a. do tipo I para valores extremos (Máximo), definindo os seus parâmetros.
Solução:

b) Qual o valor da f.d.p. e da f.d. dessa v.a. no ponto x = 30?
Solução:

c) Calcule o valor do escore $z \sim N(0, 1)$ correspondente a área encontrada para a f.d. no item anterior.
Solução:

d) Calcule o valor da f.d.p. da Normal Padrão correspondente ao escore determinado no item anterior.
Solução:

e) Calcule os parâmetros da Normal Equivalente no ponto $x = 40$.
Solução:

3ª.) QUESTÃO (2,0): A tabela adiante mostra os dados de um equipamento em avaliação da confiabilidade. Complete as colunas da Função de Confiabilidade estimada nos tempos: 0, 4526 e 10123.

T	d	n	$\hat{R}$ (t)
0	0	50	
4526	1	50	
10123	1	49	
14528	1	48	
15866	1	47	
15922	1	46	

Solução:

4ª.) QUESTÃO (2,0): Calcule o intervalo de confiança para a confiabilidade no tempo T = 10123.

FORMULÁRIO

1) $E(T) = \alpha\Gamma[1+(1/\delta)]$

2) $V(T) = \alpha^2\{\Gamma[1+(2/\delta)] - [\Gamma(1 + (1/\delta)]^2\}$

3) $\mu_X^N = x - \sigma_X^N \Phi^{-1}[F_X(x)]$ e $\sigma_X^N = \dfrac{\phi[\Phi^{-1}(F_X(x))]}{f_X(x)}$

3) $P(\hat{R}(t) - z_{1-\alpha/2}.\hat{e}p[\hat{R}(t)] \leq R(t) \leq \hat{R}(t) + z_{1-\alpha/2}.\hat{e}p[\hat{R}(t)]) = 1 - \alpha$

4) $\hat{V}[\hat{R}(t)] = \hat{R}(t)^2[\dfrac{d_1}{n_1(n_1-1)} + \dfrac{d_2}{n_2(n_2-1)} + ... + \dfrac{d_0}{n_0(n_0-1)}]$

5) $\hat{e}p[\hat{R}(t)] = \sqrt{\hat{V}[\hat{R}(t)]}$

6) $\hat{U}(t) = \ln\{-\ln[\hat{R}(t)]\}$

7) $P[\hat{R}(t)^{\exp[z.\hat{e}p(\hat{U}(t))]} \leq R(t_3) \leq \hat{R}(t)^{\exp[-z.\hat{e}p(\hat{U}(t))]}] = 1 - \alpha$

8) $z_{0,025} = z_{0,975} = 1{,}965$ para o nível de confiança de 95%.

9) $\hat{V}[\hat{U}(t)] = \dfrac{\hat{V}[\hat{R}(t)]/\hat{R}(t)^2}{\{\ell n[(n_1-d_1)/n_1]+\ell n[(n_2-d_2)/n_2]+...+\ell n[(n_0-d_0)/n_0]\}^2}$

10) $\hat{e}p[\hat{U}(t)] = \sqrt{\hat{V}[\hat{U}(t)]}$