



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

Faculdade de Estudos Interdisciplinares

Curso: Ciência de Dados e Inteligência Artificial

Consultoria Especializada de Apoio ao Projeto Integrado: Estatística e Probabilidade

2º TRABALHO - 17/11/21 **(ENTREGAR UM ÚNICO ARQUIVO PDF)**

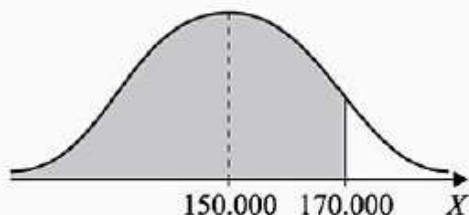
NOME: _____ RA: _____

OBS. Todos os cálculos devem ser explicitados. A única questão que será aceita a resolução no Excel é a 5ª questão (ANOVA).

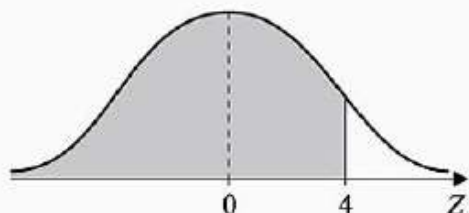
1. (2 pontos) Uma fábrica de carros estima que os motores de sua fabricação tem duração Normal com média de 150.000 km e desvio padrão de 5.000 km. Qual é a probabilidade de que um carro dessa fábrica escolhido ao acaso tenha um motor que dure:
 - a) Menos de 170.000 km?
 - b) Entre 140.000 km e 165.000 km?
 - c) Se a fábrica substitui o motor que apresenta duração menor do que a garantia, qual deve ser essa garantia para que a porcentagem de motores substituídos seja menor do que 0,2% ?

a) $P(X < 170.000) = P(Z \leq 4) = 0,5 + P(0 \leq Z \leq 4) =$

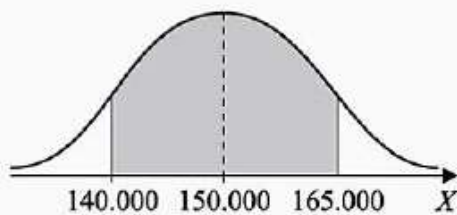
$= 0,5 + 0,499968 = 0,999968$



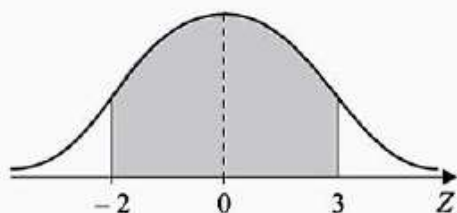
$$Z_1 = \frac{170.000 - 150.000}{5.000} = 4$$



$$\begin{aligned}
 \text{b) } P(140.000 < X < 165.000) &= P(-2 \leq Z \leq 3) = \\
 &= P(-2 \leq Z \leq 0) + P(0 \leq Z \leq 3) = \\
 &= 0,477250 + 0,498650 = \boxed{0,97590}
 \end{aligned}$$

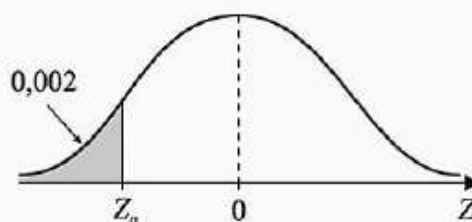
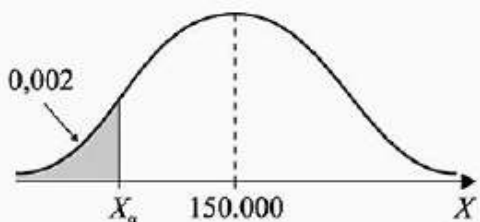


$$Z_1 = \frac{140.000 - 150.000}{5.000} = -2$$



$$Z_2 = \frac{165.000 - 150.000}{5.000} = 3$$

$$\text{c) } P(X \leq X_\alpha) = 0,002$$



Procurando no corpo da tabela 0,498 (0,5 - 0,002), encontramos:

$$Z_\alpha = -2,87 \therefore$$

$$\therefore -2,87 = \frac{X_\alpha - 150.000}{5.000} \therefore \boxed{X_\alpha = 135.650}$$

A garantia deve ser de 135.650 km.

2. (2 pontos) Uma loja tem os valores de suas vendas diárias distribuídos normalmente com desvio padrão de R\$ 530,00. O gerente da loja, quando inquerido pelo dono, afirmou vender em média R\$34.720,00. Posteriormente levantou-se uma amostra das vendas de determinado dia, obtendo-se os valores: 33.840,00; 32.960,00; 41.811,00; 35.080,00; 35.060,00 ; 32.947,00; 32.120,00; 32.740,00; 33.580,00 e 33.002,00 em reais.

- Construir um IC para a venda média diária ao nível 5%.
- Construir um IC para a venda média diária ao nível de 1%.

c) Em qual dos dois níveis de significância podemos afirmar que o gerente se baseia para responder a indagação?

Resolução:

$$\bar{x} = 34.314,00 \quad n = 10 \quad \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{530}{\sqrt{10}} = 167,60$$

$$a) \quad z_{\alpha} = z_{2,5\%} = 1,96$$

$$P(34.314,00 - 1,96 \cdot 167,60 < \mu < 34.314,00 + 1,96 \cdot 167,60) = 0,95$$

$$P(33.985,50 < \mu < 34.642,50) = 0,95$$

$$b) \quad z_{\alpha} = z_{0,5\%} = 2,58$$

$$P(34.314,00 - 2,58 \cdot 167,60 < \mu < 34.314,00 + 2,58 \cdot 167,60) = 0,99$$

$$P(33.881,60 < \mu < 34.746,40) = 0,99$$

c) *em* 1%.

3. (2 pontos) Um fabricante de correntes sabe por experiência passada, que a resistência à ruptura dessas correntes tem distribuição normal com média de 15,9 libras e desvio padrão de 2,4 libras. Uma modificação no processo de produção é introduzida. Levanta-se então uma amostra de 16 correntes fabricadas com o novo processo obtendo-se resistência média de ruptura de 15 libras. Pode esse resultado significar que a resistência média à ruptura diminuiu, ao nível de 5%. Resolver o mesmo problema para uma amostra de 64 correntes e mesma média amostral. Ou seja, testar:

$$\begin{cases} H_0: \mu = 15,9 \\ H_1: \mu < 15,9 \end{cases}$$

Resolução:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 15,9 \\ H_1 : \mu < 15,9 \end{cases} \quad \sigma = 2,4 \quad \bar{x} = 15 \quad \alpha = 5\% \quad z_\alpha = z_{5\%} = 1,64$$

$$a) \quad n = 16 \quad \sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{5,76}{4}} = 0,6 \quad z_{\text{calc}} = \frac{15 - 15,9}{0,6} = -1,50$$

Como $z_{\text{calc}} > -z_\alpha \rightarrow$ não se rejeita H_0 . A 5% não é significativa a diminuição da resistência da corrente.

$$b) \quad n = 64 \quad \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sqrt{5,76}}{8} = 0,3 \quad z_{\text{calc}} = \frac{15 - 15,9}{0,3} = -3$$

Como $z_{\text{calc}} < -z_\alpha \rightarrow$ rejeita-se H_0 . A 5% é significativa a diminuição da resistência da corrente.

4. (2 pontos) De uma população normal retiramos uma amostra de 36 elementos:

40,1	45	39,1	43,9	45,8	44,2	37,4	44,7
45,2	41,2	40,7	43,1	44,1	42,6	40,6	41,8
42,9	45,8	43,4	45,5	44,8	42,3	40,4	41,9
42,1	44,4	43,7	43,9	42,6	45,5	41,5	45,2
43,6		42,8		43,3		45,7	

a) Determinar um IC para a média de 95% de confiabilidade.

b) Ao nível de 5%, testar:

$$\begin{cases} H_0 = 42 \\ H_a > 42 \end{cases}$$

Resolução:

$$n = 36 \quad \sum x_i = 1548,9 \quad \sum x_i^2 = 6887,23 \quad \bar{x} = 43,03$$

$$s^2 = 63,88 \quad s = 7,99 \quad s_{\bar{x}} = \frac{7,99}{6} = 1,33$$

Usando normal :

a) $z_{\alpha} = 1,96$

$$P(43,03 - 1,96 \cdot 1,33 < \mu < 43,03 + 1,96 \cdot 1,33) = 0,95$$

$$P(40,423 < \mu < 45,637) = 0,95$$

b) $z_{\alpha} = 1,64 \quad z_{\text{calc}} = 0,774$

como $z_{\text{calc}} < z_{\alpha}$ não se rejeita H_0 .

5. (2 pontos) O artigo "Origin of Precambrian Iron Formations" (*Econ. Geology*, 1964, p. 1025-1057) relata os seguintes dados sobre o total de Fe de quatro tipos de formação de ferro (1 = carbonato, 2 = silicato, 3 = magnetita e 4 = hematita):

1	2	3	4
20,5	26,3	29,5	36,5
28,1	24	34	44,2
27,8	26,2	27,5	34,1
27	20,2	29,4	30,3
28	23,7	27,9	31,4
25,2	34	26,2	33,1
25,3	17,1	29,9	34,1
27,1	26,8	29,5	32,9
20,5	23,7	30	36,3
31,3	24,9	35,6	25,5

Implemente uma análise de variância no nível de significância 0,01 e apresente o resumo dos resultados em uma tabela ANOVA e teste (Use o Excel):

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 \\ H_a: \text{As médias não são todas iguais} \end{cases}$$

Anova: fator único				
RESUMO				
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância

1	10	260,8	26,08	11,50177778		
2	10	246,9	24,69	19,58322222		
3	10	299,5	29,95	8,145		
4	10	338,4	33,84	23,34044444		
ANOVA						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	509,122	3	169,7073333	10,84904126	3,19905E-05	4,377095621
Dentro dos grupos	563,134	36	15,64261111			
Total	1072,256	39				

Resposta: Rejeita H_0 com $\alpha = 0,01$