Faculdade Tecnológica de Carapicuíba
Tecnologia em Logística

CENTRO PAULA SOUZA
COMPETÊNCIA EM EDUCAÇÃO PÚBLICA PROFISSIONAL
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Distribuição Normal

1. **(2,0)** Problema: Seja $Z \sim N\ (0;\ 1)$, fazer gráfico e calcular:
   a) $P(Z \leq 1{,}35) =$ **(0,5 + 0,4115)**
   = **0,9115**

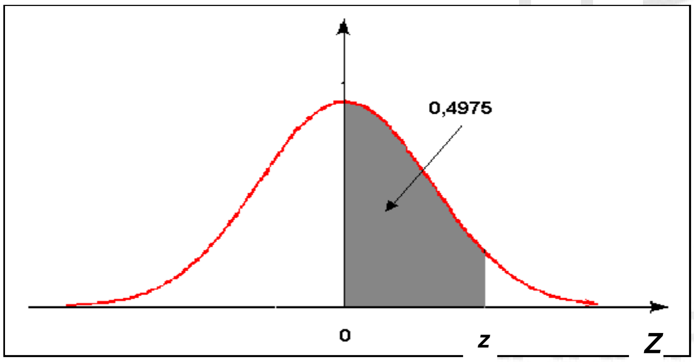
   b) $P(-1{,}51 \leq Z \leq 1{,}51) =$ **2*(0,4345)**
   = **0,8690**

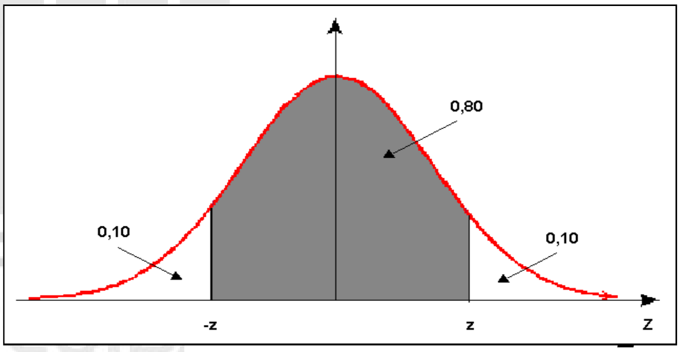
   c) $P(-1{,}51 \leq Z \leq -1{,}23) =$ **0,4345 - 0,3907**
   = **0,0438**

   d) $P(-2 > Z > 4) =$ **(0,5 - 0,4772) + 0**
   = **0,0228**

2. **(1,0)** Encontrar, usando o gráfico e a tabela, o valor z da distribuição N(0;1) tal que:

   a) $P(0 < Z \leq z) = 0{,}4975$ **b)** $P(-z \leq Z \leq z) = 0{,}80$





a) $P(0 < Z \leq 2{,}85) =$ **0,4975**

b) $P(-1{,}28 < Z \leq 1{,}28) =$ **2*(0,3997)**
0,7995

FATEC CARAPICUÍBA

Faculdade Tecnológica de Carapicuíba
Tecnologia em Logística

CENTRO PAULA SOUZA
COMPETÊNCIA EM EDUCAÇÃO PÚBLICA PROFISSIONAL
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

3. **(2,0)** O tempo gasto no exame vestibular de uma universidade tem distri Normal, com média 180 min e desvio padrão 20 min.
   a) Sorteando um aluno ao acaso, qual é a probabilidade que ele termine o exame antes de 212,4 minutos
   b) Qual deve ser o tempo de prova de modo a permitir que 90% dos vestibulandos terminem no prazo estipulado?
   c) Qual a probabilidade de sortearmos um aluno que demore entre 153 e 207 minutos para fazer a prova?
   d) Qual é o intervalo central de tempo, tal que 90% dos estudantes gastam para completar o exame?

Média (μ) = 180
Desvio padrão (σ) = 20

z = (x – μ) / σ

a)

Valor de X	Valor de z	TABELA	RESPOSTA
212,4	1,62	-0,4474	**0,9474**

b)

Valor de Área	Valor de z	FÓRMULA	RESPOSTA
0,4	1,28	x = μ + z*σ	**205,6**

c)

Valor de X	Valor de z	RESPOSTA	
153	-1,35	**0,4115**	**0,8230**

d)

Valor de Área	Valor de z	FÓRMULA	RESPOSTA
0,45	1,64	x = μ + z*σ	**212,8**
			147,2

4. **(2,0)** Em uma universidade, as notas dos alunos no curso de Estatística Aplicada à Gestão distribuem-se de acordo com uma distribuição normal com média 6 e desvio padrão 1,5. O professor atribuirá conceitos A, B, C e R da seguinte forma:

Média = 6
Desvio padrão = 1,5

Nota (X)	Conceito	Valor de X	Valor de z	TABELA	RESPOSTA
3 > x	R	3	-2,00	0,4772	**0,0228**
6 > x ≥ 3	REC	6	0,00	0,0000	**0,4772**
7 > x ≥ 6	C	7	0,67	0,2475	**0,2475**
9 > x ≥ 7	B	9	2,00	0,4772	**0,2297**
X ≥ 9	A				**0,0228**

5. **(2,0)** Uma empresa produz televisores de LED de 3 tipos, tipo A (super luxo), tipo B (luxo) e tipo C (comum), e garante a restituição da quantia paga se qualquer televisor apresentar defeito grave no prazo de seis meses. O tempo para ocorrência de algum defeito grave nos televisores tem distribuição normal, com médias de 24 meses, 12 meses e 9 meses respectivamente para os televisores do tipo A, B e C. Nos três modelos, o desvio padrão é de 3 meses. Os televisores de tipo A, B e C são produzidos com lucro de R$ 3.000,00, R$ 2.000,00 e R$ 1.000,00, respectivamente. Caso haja necessidade de restituição, além do valor da devolução temos envolvido os custos da logística reversa e do encaminhamento final do televisor (conserto ou descarte), e neste casos temos um prejuízo de R$ 10.000,00 R$ 8.000,00 e R$ 3.000,00, respectivamente para os televisores do tipo A, B e C.
   a) Calcule as probabilidades de haver restituição nos televisores do tipo A, do tipo B e do tipo C;
   b) Calcule o lucro médio para os televisores do tipo A, para os televisores do tipo B e para os televisores do tipo B;

Tipo	Média	Dp	Lucro	Restituição
A	24	3	R$ 2.500,00	R$ 6.000,00
B	12	3	R$ 1.500,00	R$ 4.000,00
C	9	3	R$ 700,00	R$ 1.000,00

a) Calcule as probabilidades de haver restituição nos televisores do tipo A, do tipo B e do tipo C;

Tipo	z	Probabilidade
A	-6	0,000000001
B	-2	0,0227501319
C	-1	0,1586552539

b) Calcule o lucro médio para os televisores do tipo A, para os televisores do tipo B e para os televisores do tipo B;

Tipo	Lucro	Restituição	Lucro Médio
A	R$ 2.500,00	R$ 0,00	R$ 2.500,00
B	R$ 1.500,00	R$ 91,00	R$ 1.409,00
C	R$ 700,00	R$ 158,66	R$ 541,34

Teste de Hipótese

Observação: As questões extras referem-se a parte de aproximação normal e nestes casos devem ser resolvidas usando a tabela de distribuição normal.

6. **(2,0)** No ano de 2001 foi feita uma pesquisa em uma estância turística e constatou-se que apenas 60% dos visitantes estavam satisfeitos com a infraestrutura oferecida. Com o intuito de aumentar essa proporção a prefeitura fez algumas melhorias na cidade e depois de um ano, resolveu verificar se as mesmas produziram o efeito desejado. Para isso entrevistou 50 turistas.
   a) Formule esse problema como um problema de teste de hipóteses.
   b) Quais são os significados dos erros tipo I e tipo II?
   c) Qual é a região crítica para um nível de significância de 10%?
   d) Se 15 dos 50 turistas entrevistados estavam satisfeitos com a infraestrutura oferecida, qual é a sua conclusão?

p = 0,6
n = 50

k	P(X=k)	P(X ≥ k)
15	0,00%	100,00%
16	0,00%	100,00%
17	0,01%	99,99%
18	0,03%	99,98%
19	0,09%	99,95%
20	0,20%	99,86%
21	0,43%	99,66%
22	0,84%	99,24%
23	1,54%	98,40%
24	2,59%	96,86%
25	4,05%	94,26%
26	5,84%	90,22%
27	7,78%	84,38%
28	9,59%	76,60%
29	10,91%	67,01%
30	11,46%	56,10%
31	11,09%	44,65%
32	9,87%	33,56%
33	8,08%	23,69%
34	6,06%	15,61%
35	**4,15%**	**9,55%**
36	2,60%	5,39%
37	1,47%	2,80%
38	0,76%	1,32%
39	0,35%	0,57%
40	0,14%	0,22%
41	0,05%	0,07%
42	0,02%	0,02%
43	0,00%	0,00%

a) **p : proporção de visitantes satisfeitos com a infraestrutura oferecida**

Hipótese Nula H : p = 0,60

Hipótese Alternativa A : p > 0,60

b) Afirmar que a proporção de visitantes satisfeitos com a in fraestrutura oferecida é maior que 0,60 quando, na verdade, ela é 0,60(**Erro tipo I: Rejeitar H quando H é verdadeira**) ou afirmar que a proporção de visitantes satisfeitos com a infraestrutura oferecida é 0,60 quando, na verdade, ela é maior que 0,60 (**Erro tipo II: Não rejeitar H quando H é falsa**).

c) **Para termos uma significância de 0,10 precisamos que P(X≥35), ou seja, teremos uma significância de 0,0955 (9,55%), assim: RC={X ≥ 35}**

d) **Como $k_{observado}$=37 pertence à Região Crítica, logo rejeitamos a hipótese nula H.**

7. **(2,0)** Suponha que as drogas usuais para leucemia provoquem efeitos colaterais em 60% dos pacientes. Um laboratório consegue eliminar de certo medicamento um radical acetil, com isso considera estar diante de uma nova droga com o mesmo poder de cura, mas com menor atividade indesejável. O laboratório espera, portanto, que a proporção de indivíduos com efeitos adversos tratados com essa nova droga seja menor do que com as drogas usuais. O laboratório resolve testar essa armação, aplicando a nova droga a alguns pacientes.
   a) Formule este problema como um problema de testes de hipóteses.
   b) Interprete os erros de tipo I e de tipo II.
   c) O laboratório conseguirá testar a nova droga em 50 pacientes. Para este tamanho de amostra, construa a região crítica correspondente ao nível de significância igual a 9%. Use a região crítica construída para dar resposta correspondente ao resultado *¨9 das 50 pessoas testadas apresentaram o efeito colateral"*.

p = 0,6
n = 50

k	P(X=k)	P(X ≤ k)
15	0,00%	0,00%
16	0,00%	0,01%
17	0,01%	0,02%
18	0,03%	0,05%
19	0,09%	0,14%
20	0,20%	0,34%
21	0,43%	0,76%
22	0,84%	1,60%
23	1,54%	3,14%
24	**2,59%**	**5,73%**
25	4,05%	9,78%
26	5,84%	15,62%
27	7,78%	23,40%
28	9,59%	32,99%
29	10,91%	43,90%
30	11,46%	55,35%
31	11,09%	66,44%
32	9,87%	76,31%
33	8,08%	84,39%
34	6,06%	90,45%
35	4,15%	94,60%
36	2,60%	97,20%
37	1,47%	98,67%
38	0,76%	99,43%
39	0,35%	99,78%
40	0,14%	99,92%
41	0,05%	99,98%
42	0,02%	99,99%
43	0,00%	100,00%

a) **p : proporção de visitantes satisfeitos com a infraestrutura oferecida**
Hipótese Nula H : p = 0,60
Hipótese Alternativa A : p < 0,60

b) Afirmar que a proporção de indivíduos com efeitos adversos tratados com a nova droga seja menor do menor que 0,60 quando, na verdade, ela é 0,60 (Erro tipo I: Rejeitar H quando H é verdadeira) ou afirmar que a proporção de indivíduos com efeitos adversos tratados com a nova droga seja de 0,60 quando, na verdade, ela é menor que 0,60 **(Erro tipo II: Não rejeitar H quando H é falsa)**.

c) Para termos uma significância de 0,10 precisamos que P(X≤24), ou seja, teremos uma significância de 0,0573 (5,73%), assim: RC={X≤24}

d) Como *"9 das 50 pessoas testadas apresentaram o efeito colateral"* pertence à Região Crítica, logo rejeitamos a hipótese nula H.