Ex. 3.27

12 de dezembro de 2020 02:58

3.27. (*Exame 7.10.2010*) Duas marcas de chocolate (A e B) produzem chocolate rotulado "70% de cacau". Seleccionaram-se aleatoriamente 15 chocolates de cada uma das marcas, que foram analisados quanto ao teor de cacau. Os resultados foram introduzidos no *software* R. Utilize, sempre que possível, os resultados apresentados abaixo para responder às seguintes questões (alguns cálculos apresentados são desnecessários ou inadequados).

a) Conjectura-se que as variabilidades do teor de cacau dos chocolates das duas marcas são diferentes. Será esta conjectura compatível com os dados obtidos? Explicite e valide os pressupostos necessários à resolução do problema.

b) Indique estimativas para o valor esperado do teor de cacau dos chocolates de cada uma das marcas.

c) Os dados recolhidos evidenciam que o teor médio de cacau do chocolate da marca A é significativamente superior ao da marca B? Explicite e valide os pressupostos necessários à resolução do problema.

d) O produtor de chocolate da marca A afirma que o teor médio de cacau do seu chocolate é superior a 70%. O que pode dizer sobre a afirmação do produtor? Justifique convenientemente. Especifique as hipóteses nula e alternativa de um teste de hipóteses que permita averiguar a validade desta afirmação.

X TEOR DE CACAU NO CHOCOLATE A ; $\mu_A = E[X]$; $\sigma_A^2 = VAR[X]$
Y " " " B ; $\mu_B = E[Y]$; $\sigma_B^2 = VAR[Y]$

DISPOMOS DE DUAS AMOSTRAS OBTIDAS DE FORMA INDEPENDENTE:
$\{x_1, x_2, \ldots, x_{15}\}$ E $\{y_1, y_2, \ldots, y_{15}\}$.

O OBJECTIVO DAS ALÍNEAS a)—c) É COMPARAR OS TEORES MÉDIOS DE CACAU
PARA ISSO, É NECESSÁRIO REALIZAR OS SEGUINTES PASSOS:

TESTAR SE É ADMISSÍVEL QUE $X \cap N(\mu_A, \sigma_A)$ E $Y \cap N(\mu_B, \sigma_B)$ (alínea a)) $\xrightarrow{\text{SE SIM}}$ TESTAR SE É ADMISSÍVEL QUE $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$ (alínea a)) $\xrightarrow{\text{SE SIM}}$ TESTAR SE É ADMISSÍVEL AFIRMAR QUE $\mu_A = \mu_B$ (alínea c))

a) PRETENDE-SE AVERIGUAR SE $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$, SENDO

$\sigma_A^2 = VAR[X]$ E $\sigma_B^2 = VAR[Y]$.

PARA TAL PODE DETERMINAR-SE UM INTERVALO DE CONFIANÇA PARA σ_A^2/σ_B^2 PARA AVERIGUAR SE 1 PERTENCE A ESSE I.C.

σ_1^2/σ_2^2	$\boxed{\text{1º distribuições normais ind.}}$	2º) $\frac{s_1^2}{s_2^2}\frac{1}{f_{\alpha/2;\,(n_1-1,n_2-1)}} < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < \frac{s_1^2}{s_2^2} f_{\alpha/2;\,(n_2-1,n_1-1)}$

1º) ANALISAR PRESSUPOSTO DA NORMALIDADE
COMO SE VÊ, TEM QUE SE ADMITIR QUE AS DIST. SÃO NORMAIS E INDEPENDENTES. A INDEPENDÊNCIA PODE SER ASSEGURADA PELO DELINEAMENTO DA RECOLHA DAS AMOSTRAS.

A NORMALIDADE PODE SER TESTADA COM UM TESTE DE SHAPIRO-WILK:

$H_0: X \cap N(\mu_A, \sigma_A)$ VS H_1: X TEM OUTRA DISTRIBUIÇÃO

FORMULÁRIO:

regra de decisão:

– rejeitar H_0 se *p-value* $\leq \alpha$

O Teste de Shapiro Wilk

H_0 : X tem distribuição normal

H_1: X não tem distribuição normal

VAMOS ESCOLHER $\alpha = 0.05$ PARA O TESTE.

NO ANEXO AO ENUNCIADO ENCONTRAM-SE OS TESTES SEGUINTES:

```
> shapiro.test(A)
   Shapiro-Wilk normality test
data:  A
W = 0.9066, p-value = 0.1199
```

> 0.05

```
> shapiro.test(B)
Shapiro-Wilk normality test
data:  B
W = 0.9613, p-value = 0.7144
```

> 0.05

```
> shapiro.test(A-B)
    Shapiro-Wilk normality test
data:  A - B
W = 0.9754, p-value = 0.9283
```

← NÃO TEM INTERESSE PARA ESTA ALÍNEA.

O TESTE DE NORMALIDADE PARA X (CHOCOLATE A) TEM VALOR DE PROVA 0.1199, QUE INDICA A PLAUSABILIDADE DA HIPÓTESE $H_0: X \cap N(\mu_A, \sigma_A)$. DADO QUE É UM VALOR ACIMA DE 0.05, ADMITE-SE COM 95% DE CONFIANÇA QUE $X \cap N(\mu_A, \sigma_A)$

PELA MESMA ORDEM DE RAZÕES, ADMITE-SE QUE, PARA O CHOCOLATE B, $Y \cap N(\mu_B, \sigma_B)$, DADO QUE O VALOR DE PROVA É 0.71.

2º) CALCULAR INTERVALO A 95% DE CONFIANÇA PARA $\boxed{\sigma_A^2 / \sigma_B^2}$ E TOMAR DECISÃO.

VAMOS FAZER ISSO DE DUAS FORMAS ALTERNATIVAS:

I : FAZENDO OS CÁLCULOS A PARTIR DE s_A^2 E DE s_B^2.

II : USANDO O OUTPUT DO COMANDO "var.test" EM R.

2º) I) FAZENDO OS CÁLCULOS, PARA TAL SÃO NECESSÁRIAS AS ESTIMATIVAS DE σ_A^2 E σ_B^2

NO ANEXO ENCONTRAMOS:

```
> var(A)
[1] 4.483143
```

s_A^2

```
> var(B)
[1] 2.616952
```

s_B^2

```
> var(A-B)
[1] 3.643810
```

s_{A-B}^2

$$\frac{s_1^2}{s_2^2} \frac{1}{f_{\alpha/2;\,(n_1-1, n_2-1)}} < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < \frac{s_1^2}{s_2^2} f_{\alpha/2;\,(n_2-1, n_1-1)}$$

PARA CONSTRUIR O INTERVALO, É NECESSÁRIO CONHECER OS QUANTIS $f_{\alpha/2}(n_1 - 1, n_2 - 1)$ E $f_{\alpha/2}(n_2 - 1, n_1 - 1)$ QUE NESTE CASO SÃO IGUAIS POIS $n_1 = n_2$.

ASSIM, SENDO $\alpha = 0.05$, $f_{\alpha/2}(n_1 - 1, n_2 - 1) = f_{0.025;(14,14)} \simeq 3$

Valores percentuais ($\alpha = 0.025$) da distribuição F

Análoga à tabela anterior, para $\alpha = 0.025$. A tabela indica os valores f_α tais que $P[X > f_\alpha] = \alpha = 0.025$.

	n_1																		
n_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	40	60	120	∞
1	647.8	799.5	86.2	899.6	921.8	937.1	948.2	956.7	963.3	968.6	976.7	984.9	993.1	998.1	1001	1006	1010	1014	1018
2	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39	39.40	39.41	39.43	39.45	39.46	39.46	39.47	39.48	39.49	39.50
3	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47	14.42	14.34	14.25	14.17	14.12	14.08	14.04	13.99	13.95	13.90
4	12.22	10.65	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98	8.90	8.84	8.75	8.66	8.56	8.50	8.46	8.41	8.36	8.31	8.26
5	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76	6.68	6.62	6.52	6.43	6.33	6.27	6.23	6.18	6.12	6.07	6.02
6	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99	5.82	5.70	5.60	5.52	5.46	5.37	5.27	5.17	5.11	5.07	5.01	4.96	4.90	4.85
7	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29	5.12	4.99	4.90	4.82	4.76	4.67	4.57	4.47	4.40	4.36	4.31	4.25	4.20	4.14
8	7.57	6.06	5.42	5.05	4.82	4.65	4.53	4.43	4.36	4.30	4.20	4.10	4.00	3.94	3.89	3.84	3.78	3.73	3.67
9	7.21	5.71	5.08	4.72	4.48	4.32	4.20	4.10	4.03	3.96	3.87	3.77	3.67	3.60	3.56	3.51	3.45	3.39	3.33
10	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24	4.07	3.95	3.85	3.78	3.72	3.62	3.52	3.42	3.35	3.31	3.26	3.20	3.14	3.08
12	6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.44	3.37	3.28	3.18	3.07	3.01	2.96	2.91	2.85	2.79	2.72
15	6.20	4.77	4.15	3.80	3.58	3.41	3.29	3.20	3.12	3.06	2.96	2.86	2.76	2.69	2.64	2.59	2.52	2.46	2.40
20	5.87	4.46	3.86	3.51	3.29	3.13	3.01	2.91	2.84	2.77	2.68	2.57	2.46	2.40	2.35	2.29	2.22	2.16	2.09
25	5.69	4.29	3.69	3.35	3.13	2.97	2.85	2.75	2.68	2.61	2.51	2.41	2.30	2.23	2.18	2.12	2.05	1.98	1.91
30	5.57	4.18	3.59	3.25	3.03	2.87	2.75	2.65	2.57	2.51	2.41	2.31	2.20	2.12	2.07	2.01	1.94	1.87	1.79
40	5.42	4.05	3.46	3.13	2.90	2.74	2.62	2.53	2.45	2.39	2.29	2.18	2.07	1.99	1.94	1.88	1.80	1.72	1.64
60	5.29	3.93	3.34	3.01	2.79	2.63	2.51	2.41	2.33	2.27	2.17	2.06	1.94	1.87	1.82	1.74	1.67	1.58	1.48
120	5.15	3.80	3.23	2.89	2.67	2.52	2.39	2.30	2.22	2.16	2.05	1.94	1.82	1.75	1.69	1.61	1.53	1.43	1.31
∞	5.02	3.69	3.12	2.79	2.57	2.41	2.29	2.19	2.11	2.05	1.94	1.83	1.71	1.63	1.57	1.48	1.39	1.27	1.00

O I.C. A 95% CONFIANÇA PARA $\frac{\sigma_A^2}{\sigma_B^2}$ É $\left] \frac{4.48}{2.61} \times \frac{1}{3} , \frac{4.48}{2.61} \times 3 \right[$

(4.48/2.61)/3=0.5722   (4.48/2.61)*3=5.1494

OU SEJA $\boxed{]0.57 , 5.14[}$

COMO $0.57 < 1 < 5.14$, ADMITE-SE COM 95% DE CONFIANÇA QUE $\sigma_A^2 / \sigma_B^2 = 1$ OU SEJA $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$

2º) II) EM ALTERNATIVA, VAMOS SIMPLESMENTE CONSIDERAR O OUPUT DA FUNÇÃO `var.test` EM R:

NO ANEXO, ENCONTRAMOS:

```
> var.test(A,B)
        F test to compare two variances
data:  A and B
F = 1.7131, num df = 14, denom df = 14, p-value = 0.3254
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.5751437 5.1026658
sample estimates:
ratio of variances
          1.713116
```

OPÇÃO

parâmetro	H_0	H_1 alternativa	comando R
σ_1^2/σ_2^2	$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$	$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$	`var.test(x,y ,alternative="two.sided")`
	$\sigma_1^2 \leq \sigma_2^2$	$\sigma_1^2 > \sigma_2^2$	`var.test(x,y ,alternative="greater")`
	$\sigma_1^2 \geq \sigma_2^2$	$\sigma_1^2 < \sigma_2^2$	`var.test(x,y ,alternative="less")`

QUE CONTÉM O I.C. A 95% PARA σ_A^2/σ_B^2. DA MESMA FORMA, ADMITE-SE QUE $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$.

b) Indique estimativas para o valor esperado do teor de cacau dos chocolates de cada uma das marcas.

PRETENDE-SE $\bar{x}$ E $\bar{y}$, ESTIMATIVAS DE $\boxed{\mu_A \text{ E } \mu_B}$.

NO ANEXO, ENCONTRAM-SE OS VALORES DAS 15 OBSERVAÇÕES

```
> A
 [1]  72.8 69.6 70.0 73.3 69.8 71.1 71.0 71.0 71.0 76.3 71.3
 [12] 75.4 72.1 70.4 68.6
> B
 [1]  69.8 71.3 67.3 69.4 67.7 67.9 70.7 70.5 70.2 71.4 71.6
 [12] 73.1 70.6 68.5 70.2
```

A $\longrightarrow \bar{x}$

B $\longrightarrow \bar{y}$

DE FORMA MAIS EXPEDITA, PODE USAR-SE:

```
sample estimates:
mean of x mean of y
 71.58000  70.01333
```

, QUE INDICA QUE $\bar{x} = 71.58\ \%$ E $\bar{y} = 70.0133\ \%$.

c) Os dados recolhidos evidenciam que o teor médio de cacau do chocolate da marca A é significativamente superior ao da marca B? Explicite e valide os pressupostos necessários à resolução do problema.

PARA PODER CONCLUIR QUE $\mu_A > \mu_B$ SIGNIFICATIVAMENTE, É NECESSÁRIO CONSIDERAR A HIPÓTESE $H_0: \mu_A \leq \mu_B$.

SE SE REJEITAR H_0, ENTÃO CONCLUI-SE QUE $H_1: \mu_A > \mu_B$.

$\mu_1 - \mu_2$	amostras independentes,	$\boxed{\mu_1 = \mu_2}$	$\boxed{\mu_1 \neq \mu_2}$	$T = \dfrac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{S_p\sqrt{(1/n_1)+(1/n_2)}}$	$\boxed{T < -t_{\alpha/2} \text{ ou } T > t_{\alpha/2}}$
	pop. normais e σ_1 e σ_2 desconh.	$\boxed{\mu_1 \leq \mu_2}$	$\boxed{\mu_1 > \mu_2}$	$S_p = \sqrt{\dfrac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$	$\boxed{T > t_\alpha}$
	mas supostos iguais	$\mu_1 \geq \mu_2$	$\mu_1 < \mu_2$	c/ (n_1+n_2-2) g.l.	$T < -t_\alpha$

1º — 2º/4º — 3º

AS AMOSTRAS SÃO CONSIDERADAS INDEPENDENTES (15 CHOCOLATES DE CADA MARCA ESCOLHIDOS INDEPENDENTEMENTE).

O SEGUNDO PRESSUPOSTO FOI CONSIDERADO ADMISSÍVEL NA ALÍNEA a).

TESTE DE HIPÓTESE:

(I) FAZENDO OS CÁLCULOS "À MÃO":

1. ESCOLHER $\alpha = 0.05$

$\boxed{H_0: \mu_A \leq \mu_B}$ VS $\boxed{H_1: \mu_A > \mu_B}$

2. A ESTATÍSTICA DE TESTE É A V.A.

$$T = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\ldots}$$

Passos a seguir na construção de um **teste estatístico**:

1. Identificar o(s) parâmetro(s); especificar $\mathbf{H}_0$ **e** $\mathbf{H}_1$ e o nível de significância α.
2. Escolher uma variável aleatória – estatística de teste, que sob $\mathbf{H}_0$ terá distribuição conhecida (pelo menos aproximadamente).
3. Definir a **região de rejeição** ou **região crítica – RC** (conjunto de valores da estatística que são menos "plausíveis" caso $\mathbf{H}_0$ seja verdadeira, portanto levam a rejeitar $\mathbf{H}_0$).
4. Calcular **o valor** da estatística de teste, para a amostra observada.
5. Se o valor calculado $\in$ RC $\longrightarrow$ rejeita-se $\mathbf{H}_0$

rejeitar H_0).

4. Calcular **o valor** da estatística de teste, para a amostra observada.
5. **Se o valor calculado $\in$ RC $\longrightarrow$ rejeita-se H_0**
Se o valor calculado $\notin$ RC $\longrightarrow$ não se rejeita H_0

$$T = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{S_p\sqrt{(1/n_1)+(1/n_2)}},$$

COM $S_p = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$

SOB H_0, $T \frown t_{(n_1+n_2-2)}$

3. REGIÃO CRÍTICA : $T > t_\alpha$

DADO QUE $\alpha = 0.05$, $t_{\alpha;(n_1+n_2-2)} = t_{0.05}(28) = 1.7013$ TABELA t

				$\alpha=0.05$	$\alpha=0.025$			
26	0.25595	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.25586	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.25577	0.68335	1.31253	$\boxed{1.70113}$	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.25568	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.25561	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518

ASSIM, A REGIÃO CRÍTICA É $]1.70113, +\infty[$

4. $T_{CALC} = \dfrac{71.58 - 70.01333}{sp\sqrt{\frac{1}{15}+\frac{1}{15}}}$, COM $sp = \sqrt{\dfrac{14 \times \overbrace{\boxed{4.48}}^{S_A^2} + 14 \times \overbrace{\boxed{2.61}}^{S_B^2}}{28}}$

```
sample estimates:
mean of x mean of y
 71.58000  70.01333
```

```
> var(A)
[1] 4.483143
```

```
> var(B)
[1] 2.616952
```

FAZENDO OS CÁLCULOS, OBTEM-SE $T_{CALC} = 2.2771$

5. (DECISÃO) COMO T_{CALC} ESTÁ NA REGIÃO CRÍTICA, ENTÃO REJEITA-SE H_0 E CONCLUI-SE COM NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA $\alpha = 0.05$ QUE O TEOR MÉDIO DE CACAU NO CHOCOLATE A É SUPERIOR AO DO CHOCOLATE B.

(II) USANDO O ANEXO COM OUTPUTS DE R

parâmetro	H_0	H_1 alternativa	comando R
$\mu_1 - \mu_2$	$\mu_1 = \mu_2$	$\mu_1 \neq \mu_2$	`t.test(x,y,alternative="two.sided",paired=FALSE, var.equal=TRUE)`
(indep.)	$\mu_1 \leq \mu_2$	$\boxed{\mu_1 > \mu_2}$	`t.test(x,y,alternative="greater",paired=FALSE, var.equal=TRUE)`
	$\mu_1 \geq \mu_2$	$\mu_1 < \mu_2$	`t.test(x,y,alternative="less",paired=FALSE, var.equal=TRUE)`
$\mu_D =$	$\mu_D = 0$	$\mu_D \neq 0$	`t.test(x,y,alternative="two.sided",paired=TRUE)`
$\mu_1 - \mu_2$	$\mu_D \leq 0$	$\mu_D > 0$	`t.test(x,y,alternative="greater",paired=TRUE)`
(empar.)	$\mu_D \geq 0$	$\mu_D < 0$	`t.test(x,y,alternative="less",paired=TRUE)`

É NECESSÁRIO ESCOLHER O OUTPUT QUE NOS INTERESSA:

- AS AMOSTRAS SÃO INDEPENDENTES (NÃO EMPARELHADAS)
- $H_0: \mu_A \leq \mu_B$

ASSIM, O OUTPUT INTERESSANTE É:

```
> t.test(A,B,paired=F,var.equal=T,alternative="greater")
        Two Sample t-test
data:  A and B
t = 2.2771, df = 28, p-value = 0.01531
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0
95 percent confidence interval:
 0.3962939       Inf
```

< 0.05

```
t = 2.2771, df = 28, p-value = 0.01531 < 0,05
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0
95 percent confidence interval:
 0.3962939       Inf
sample estimates:
mean of x mean of y
 71.58000  70.01333
```

"ALTERNATIVE"

O TESTE É :

(1.) $\boxed{H_0 : \mu_A \leq \mu_B}$ vs $\boxed{H_1 : \mu_A > \mu_B}$

(2.) $T \cap t_{(28)}$ SOB H_0

(3). REGIÃO CRÍTICA : $]1.70113, +\infty[$ (VER ACIMA)

(4). $\boxed{T_{CALC} = 2.2771}$

(5). COMO ACIMA; REJEITA-SE H_0 E, CONCLUI-SE QUE O TEOR MÉDIO DE CACAU É MAIOR NO CHOCOLATE A DO QUE NO B.

NOTA : A OBSERVAÇÃO MAIS DETALHADA DO OUTPUT DE "t.test" PERMITE-NOS COLAPSAR OS PASSOS 3-5 ACIMA NUM ÚNICO PASSO :

(3-5.) O VALOR DE PROVA DO TESTE ACIMA É $p = 0.01531 < \alpha = 0.05$, E POR ISSO REJEITA-SE H_0 (A "PLAUSABILIDADE" DE H_0 É 0.01531, QUE É BAIXA). ENTÃO, CONCLUI-SE QUE O TEOR MÉDIO DE CACAU É MAIOR NO CHOCOLATE A DO QUE NO B.

d) O produtor de chocolate da marca A afirma que o teor médio de cacau do seu chocolate é superior a 70%. O que pode dizer sobre a afirmação do produtor? Justifique convenientemente. Especifique as hipóteses nula e alternativa de um teste de hipóteses que permita averiguar a validade desta afirmação.

PRETENDE-SE ANALISAR SE SE PODE AFIRMAR QUE $\boxed{\mu_A > 70\%}$. H_1

		H_0	H_1		
μ	σ desconhecido	$\mu = \mu_0$	$\mu \neq \mu_0$		$T < -t_{\alpha/2}$ ou $T > t_{\alpha/2}$
	distribuição	$\boxed{\mu \leq \mu_0}$	$\boxed{\mu > \mu_0}$	$T = \dfrac{\overline{X} - \mu_0}{S_x/\sqrt{n}}$	$\boxed{T > t_\alpha}$
	normal	$\mu \geq \mu_0$	$\mu < \mu_0$	c/ $(n-1)$g.l.	$T < -t_\alpha$

NESTE CASO DEVE-SE FAZER O SEGUINTE TESTE :

1. ESCOLHER α, POR EXEMPLO $\alpha = 0.05$

$H_0 : \mu_A \leq 70\%$ vs $H_1 : \mu_A > 70\%$

2. $$T = \frac{\overline{X} - \mu_0}{S_x/\sqrt{n}}$$ SOB H_0, $T \cap t_{(n-1)}$

$$\boxed{T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S_x/\sqrt{n}}}$$ SOB H_0, $T \sim t_{(n-1)}$

3. REGIÃO CRÍTICA: $\boxed{T > t_\alpha}$

COMO $\alpha = 0.05$, $t_{\alpha;(n-1)} = t_{0.05;(14)} = \underset{\text{TABELA}}{1.76131}$

A REGIÃO CRÍTICA É, PORTANTO, $]1.7631, +\infty[$

4. $\boxed{T_{calc}} = \dfrac{71.58 - 70}{\sqrt{4.48}/\sqrt{15}} = 2.89$

(71.58-70)/(sqrt(4.48)/sqrt(15))=2.891103966110026

5. COMO TCALC PERTENCE À REGIÃO CRÍTICA, ENTÃO REJEITA-SE H_0 E CONCLUI-SE COM NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA 0.05 QUE O TEOR MÉDIO DE CACAU NO CHOCOLATE "A" É SUPERIOR A 70%.