Um gerente de uma empresa informática tem a seu cargo 10 vendedores. Verificando pouca evolução nas vendas médias (por mês) efectuadas pelos seus vendedores (há algum tempo que as vendas médias não passavam de 13.5) este gerente resolveu atribuir novas percentagens de lucro aos seus vendedores. Assim, passado algum tempo, registou as vendas médias de cada um dos seus vendedores, tendo obtido a seguinte amostra:

15.1; 14.3; 12.8; 16.2; 15.9; 12.7; 13.5; 14.1; 16.2; 14.3

Admita a normalidade das vendas.

Intervalo de 99% de confiança para as vendas médias dos vendedores da empresa:

- *Analyze → Compare Means → One-Sample T Test...*
  - Test Variable(s): Vendas1
  - Test Value: 0
  - Options... Confidence Interval: 99 → Continue
  - OK

n = dimensão da amostra

média = $\bar{x}$

desvio-padrão = s

erro-padrão da média = $\frac{s}{\sqrt{n}}$

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
vendas médias	10	14,510	1,3110	,4146

estatística de teste

graus de liberdade = $n-1$

$I_{C_{99\%}}(\mu)$

One-Sample Test

	Test Value = 0 $=\mu_0$					
	t $\frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$	df	Sig. (2-tailed) p-value	Mean Difference $=\bar{x}-\mu_0$	99% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
vendas médias	34,999	9	,000	14,5100	] 13,163 ;	15,857 [

$= \bar{x}-t_{n-1,0.995}\frac{s}{\sqrt{n}}$; $= \bar{x}+t_{n-1,0.995}\frac{s}{\sqrt{n}}$

Teste de hipóteses para vendas médias dos vendedores da empresa igual a 13,5:

- *Analyze → Compare Means → One-Sample T Test ...*
  - Test Variable(s): Vendas1
  - Test Value: 13,5
  - OK

One-Sample Test

	Test Value = 13.5 $=\mu_0$					
	t	df	Sig. (2-tailed) p-value	Mean Difference $\bar{x}-\mu_0$	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
vendas médias	2,436	9	,038	1,0100	,072	1,948

$= \frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$ $= n-1$

$H_0: \mu = 13.5$

$H_1: \mu \neq 13.5$

O dono da empresa, após verificar o resultado da implementação desta medida decide analisar o que se passa numa outra empresa do qual é proprietário. Com o objetivo de averiguar a possibilidade de aplicação da mesma medida, foram registadas as vendas médias de 12 trabalhadores:

13.2; 11.6; 14.1; 14.3; 12.7; 12.8; 14.9; 13.7; 12.6; 15.5; 14.7; 14.6

Admita a normalidade das vendas.

Teste de hipóteses para a igualdade das vendas médias dos vendedores das duas empresas:

- *Analyze → Compare Means → Independent-Samples T Test…*
    - Test Variable(s): Vendas
    - Grouping Variables: Empresa
        - Define Groups…: ⊙ use specified values…
        - Group 1: 1; Group 2: 2
        - Continue
    - Options… Confidence Interval: 95 → Continue
    - OK

X_1 - vendas da empresa 1
X_2 - " " " 2

Group Statistics

	Empresa (1 ou 2)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
vendas médias dos vendedores	1	$n_1 =$ 10	$\bar{x}_1 =$ 14,510	$s_1 =$ 1,3110	$s_1/\sqrt{n_1}$,4146
	2	$n_2 =$ 12	$\bar{x}_2 =$ 13,725	$s_2 =$ 1,1553	$s_2/\sqrt{n_2}$,3335

$H_0: \mu_1=\mu_2$ vs $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					$IC_{95\%}(\mu_1-\mu_2)$ 95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference " erro padrão da diferença	Lower	Upper
vendas médias dos vendedores	Equal variances assumed	,185	,672	1,493	20	,151	,7850	,5257	] -,3116	; 1,8816 [
	Equal variances not assumed			1,475	18,186	,157	,7850	,5321	-,3320	1,9020

$\bar{x}_1-\bar{x}_2$

s^*

$\bar{x}_1-\bar{x}_2 \pm \underbrace{t_{n_1+n_2-2;0.975}\, s^*}_{\varepsilon}$

$\dfrac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{\text{erro padrão da diferença}}$

graus de liberdade = n_1+n_2-2

$H_0: \sigma_1^2=\sigma_2^2$
$H_1: \sigma_1^2\neq\sigma_2^2$

p-value ↓ ‖

α: 1%
α: 5% ≯ 67,2%
α: 10%

⇒ não rejeitamos Ho para qq um dos α's usuais

⇒ $\sigma_1^2=\sigma_2^2$

p-value = 0,151 ⇒ não rej. Ho para qq um dos α's usuais ⇒ podemos admitir $\mu_1=\mu_2$