

ESTATÍSTICA PARA ANÁLISE DE DADOS COM PYTHON

Prof. Luciano Galdino

Testes de hipóteses amostras dependentes

Teste t para diferença entre médias de amostras dependentes (Teste t pareado).

Condições:

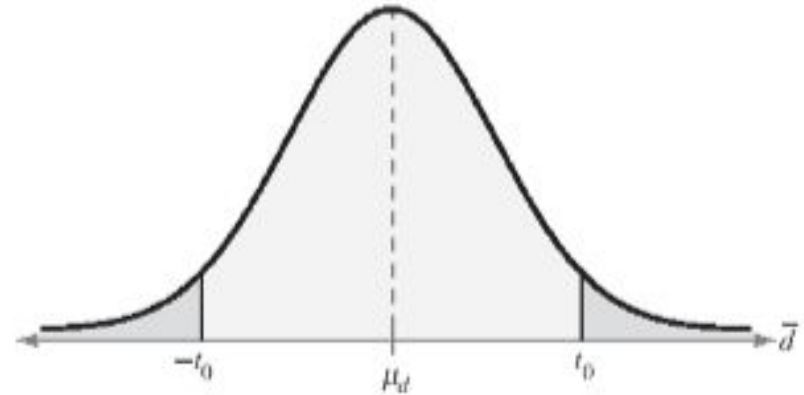
- 1) Amostras aleatórias.
- 2) Amostras dependentes.
- 3) Ambas populações normalmente distribuídas.

$$d = x_1 - x_2$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{S_d / \sqrt{n}}$$

$$gl = n-1$$



n = número de dados pareados

d = diferença entre os registros dos dados pareados.

\bar{d} = média das diferenças.

μ_d = média hipotética das diferenças (populacional).

Desvio padrão

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

	Nível de confiança, <i>c</i>						
	Unicaudal, α	0,50	0,80	0,90	0,95	0,98	0,99
g.l.	Bicaudal, α	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
		0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1		1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2		0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3		0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4		0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5		0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6		0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7		0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8		0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9		0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10		0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11		0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12		0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13		0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14		0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15		0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16		0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17		0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18		0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19		0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20		0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21		0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22		0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23		0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24		0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25		0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787

Exemplo 1: Um estudante quer analisar o seu desempenho comparado ao ano anterior nos resultados de 16 provas ao longo do ano, conforme tabela a seguir. Há evidências suficientes para concluir que o desempenho do estudante mudou? Considere distribuição normal e nível de significância 0,01.

Nota ano anterior	Nota ano atual
60	56
54	48
78	70
84	60
91	85
25	40
50	40
65	55
68	80
81	75
75	78
45	50
62	50
79	85
58	53
63	60

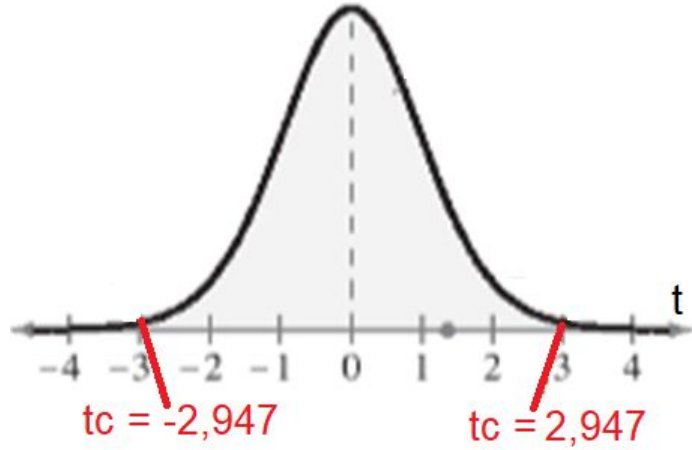
$$H_0: \mu_d = 0$$

$$H_a: \mu_d \neq 0$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$\bar{d} = \frac{53}{16} = 3,31$$

Nota ano anterior	Nota ano atual	d	d²
60	56	4	16
54	48	6	36
78	70	8	64
84	60	24	576
91	85	6	36
25	40	-15	225
50	40	10	100
65	55	10	100
68	80	-12	144
81	75	6	36
75	78	-3	9
45	50	-5	25
62	50	12	144
79	85	-6	36
58	53	5	25
63	60	3	9
Soma		53	1581



$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{1581 - \frac{(53)^2}{16}}{16 - 1}}$$

$$S_d = 9,68$$

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{S_d / \sqrt{n}}$$

$$t = \frac{3,31 - 0}{\frac{9,68}{\sqrt{16}}}$$

$$t = 1,37$$

$$H_0: \mu_d = 0$$

$$H_a: \mu_d \neq 0$$

Conclusão:

Com nível de confiança de 0,99, não há evidências para afirmar que o desempenho do estudante mudou.