TESTE P/ AMOSTRAS DEPENDENTES

↳ emparelhadas

TESTE T-PAREADO

Um teste **t** pode ser usado para testar a diferença de duas médias da população quando uma amostra é selecionada aleatoriamente de cada população. Os requisitos para efetuar este teste são que cada população seja **Normal** e que cada membro da primeira amostra seja **emparelhado** com um membro da segunda amostra. A estatística do teste é:

$$t_{obs} = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} \quad \text{com} \quad \textbf{g.l. = n–1}$$

com

$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$, que é a média das diferenças das amostras emparelhadas;

$s_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$ ou, se preferir, $s_d = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - \left[\frac{(\sum d_i)^2}{n}\right]}{n-1}}$, que é o desvio padrão amostral das diferenças;

$\mu_d = \mu_1 - \mu_2$, que, sob a hipótese nula, sempre teremos $\mu_d = 0$;

n é o tamanho da amostra (o tamanho de cada amostra emparelhada).

TESTE P/ AMOSTRAS DEPENDENTES

TESTE T-PAREADO
EXEMPLO 2

$\mu_{antigos} > \mu_{novos}$ ← Ha

Um fabricante de tacos de golfe afirma que os golfistas podem diminuir seus placares usando os tacos de golfe recém-projetados por ele. Oito jogadores de golfe são escolhidos aleatoriamente e é pedido a cada um que forneça seu mais recente placar. Após usar os novos tacos por um mês, é pedido novamente aos jogadores que forneçam seus placares mais recentes. Os placares para cada um são mostrados na tabela. Assumindo que os placares de golfe são distribuídos normalmente, existe evidência suficiente para apoiar a afirmação do fabricante para um nível de significância de 10%?

$n = 8$

$\alpha = 10\%$

Jogador de golfe	1	2	3	4	5	6	7	8
Placar (projeto antigo)	89	84	96	82	74	92	85	91
Placar (projeto novo)	83	83	92	84	76	91	80	91

Graus de liberdade:

$g.l. = n - 1 =$

$= 8 - 1 = 7$

TESTE P/ AMOSTRAS DEPENDENTES

TESTE T-PAREADO
EXEMPLO 2

ant. − novo

Antigo	Novo	d	d^2
89	83	6	36
84	83	1	1
96	92	4	16
82	84	−2	4
74	76	−2	4
92	91	1	1
85	80	5	25
91	91	0	0
		$\Sigma = 13$	$\Sigma = 87$

Σd_i $\quad \Sigma d_i^2$

$H_0: \mu_{ant} \leq \mu_{novo} \Rightarrow \mu_{ant} - \mu_{novo} \leq 0 \Rightarrow \mu_d \leq 0$

$H_a: \mu_{ant} > \mu_{novo} \Rightarrow \mu_{ant} - \mu_{novo} > 0 \Rightarrow \mu_d > 0$

FÓRM. $\mu_d = 0$

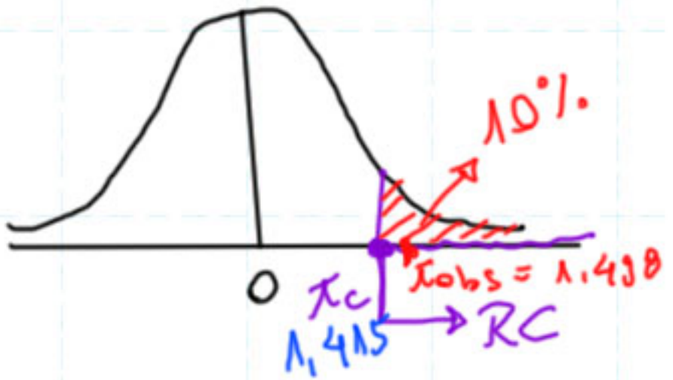
unilateral direita

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n} = \frac{13}{8} = 1{,}625$$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - \left[\frac{\left(\sum d_i\right)^2}{n}\right]}{n-1}} = \sqrt{\frac{87 - \left[\frac{(13)^2}{8}\right]}{8-1}} = 3{,}0677$$

$$t_{obs} = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} = \frac{1{,}625 - 0}{\frac{3{,}0677}{\sqrt{8}}} = 1{,}498$$

$t_{obs} \in RC \rightarrow$ rejeito H_0 (aceito H_a)



Ao nível de 10%, há evidências de que o placar novo seja menor que o antigo (a afirm. do fabricante está correta).

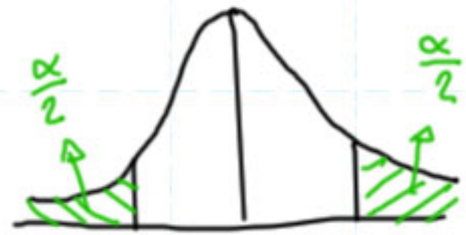
Distribuição t-Student: valores **tc** taisque P(-**tc** ≤ t ≤ **tc**) = 1 - p

Graus de Liberdade p ►	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	8%	6%	5%	4%	2%	1%	0,2%	0,1%
1	0,158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	7,916	10,579	12,706	15,895	31,821	63,657	318,309	636,619
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	3,320	3,896	4,303	4,849	6,965	9,925	22,327	31,599
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	2,605	2,951	3,182	3,482	4,541	5,841	10,215	12,924
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,333	2,601	2,776	2,999	3,747	4,604	7,173	8,610
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,191	2,422	2,571	2,757	3,365	4,032	5,893	6,869
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,104	2,313	2,447	2,612	3,143	3,707	5,208	5,959
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,046	2,241	2,365	2,517	2,998	3,499	4,785	5,408
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,004	2,189	2,306	2,449	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	1,973	2,150	2,262	2,398	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	1,948	2,120	2,228	2,359	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	1,928	2,096	2,201	2,328	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	1,912	2,076	2,179	2,303	2,681	3,055	3,930	4,318
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	1,899	2,060	2,160	2,282	2,650	3,012	3,852	4,221
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	1,887	2,046	2,145	2,264	2,624	2,977	3,787	4,140
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	1,878	2,034	2,131	2,249	2,602	2,947	3,733	4,073
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	1,869	2,024	2,120	2,235	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	1,862	2,015	2,110	2,224	2,567	2,898	3,646	3,965
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	1,855	2,007	2,101	2,214	2,552	2,878	3,610	3,922
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	1,850	2,000	2,093	2,205	2,539	2,861	3,579	3,883
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	1,844	1,994	2,086	2,197	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	1,840	1,988	2,080	2,189	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	1,835	1,983	2,074	2,183	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	1,832	1,978	2,069	2,177	2,500	2,807	3,485	3,768
24	0,127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	1,828	1,974	2,064	2,172	2,492	2,797	3,467	3,745
25	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	1,825	1,970	2,060	2,167	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	1,822	1,967	2,056	2,162	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	1,819	1,963	2,052	2,158	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	1,817	1,960	2,048	2,154	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	1,814	1,957	2,045	2,150	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	1,812	1,955	2,042	2,147	2,457	2,750	3,385	3,646
31	0,127	0,256	0,389	0,530	0,682	0,853	1,054	1,309	1,696	1,810	1,952	2,040	2,144	2,453	2,744	3,375	3,633
32	0,127	0,255	0,389	0,530	0,682	0,853	1,054	1,309	1,694	1,808	1,950	2,037	2,141	2,449	2,738	3,365	3,622
33	0,127	0,255	0,389	0,530	0,682	0,853	1,053	1,308	1,692	1,806	1,948	2,035	2,138	2,445	2,733	3,356	3,611
34	0,127	0,255	0,389	0,529	0,682	0,852	1,052	1,307	1,691	1,805	1,946	2,032	2,136	2,441	2,728	3,348	3,601
35	0,127	0,255	0,388	0,529	0,682	0,852	1,052	1,306	1,690	1,803	1,944	2,030	2,133	2,438	2,724	3,340	3,591
36	0,127	0,255	0,388	0,529	0,681	0,852	1,052	1,306	1,688	1,802	1,942	2,028	2,131	2,434	2,719	3,333	3,582
37	0,127	0,255	0,388	0,529	0,681	0,851	1,051	1,305	1,687	1,800	1,940	2,026	2,129	2,431	2,715	3,326	3,574
38	0,127	0,255	0,388	0,529	0,681	0,851	1,051	1,304	1,686	1,799	1,939	2,024	2,127	2,429	2,712	3,319	3,566
39	0,126	0,255	0,388	0,529	0,681	0,851	1,050	1,304	1,685	1,798	1,937	2,023	2,125	2,426	2,708	3,313	3,558
40	0,126	0,255	0,388	0,529	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	1,796	1,936	2,021	2,123	2,423	2,704	3,307	3,551
45	0,126	0,255	0,388	0,528	0,680	0,850	1,049	1,301	1,679	1,791	1,929	2,014	2,115	2,412	2,690	3,281	3,520
50	0,126	0,255	0,388	0,528	0,679	0,849	1,047	1,299	1,676	1,787	1,924	2,009	2,109	2,403	2,678	3,261	3,496

BILATERAL
α
UNILATERAL
$2.\alpha$

g.l. = 7

TABELA



0

P = 20%

10%

α = 10%

t_c