

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - ENGENHARIA FLORESTAL
ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL - LISTA EXERCÍCIO 1 - TESTE T

Gilmar Alves dos Santos, Patrícia Kalil

1) Explique o uso do teste t independente e teste t pareado e cite um exemplo de cada.

O **Teste t Independente** é usado para comparar as médias de duas amostras independentes que não estão relacionadas de forma direta. Por exemplo, se nossa dupla quisesse comparar a média do crescimento de plantas em duas áreas diferentes, onde uma área usou o método A de plantio e a outra o método B, saber se estatisticamente há diferença na média de crescimento entre os dois métodos.

O **Teste t Pareado** é usado para comparar as médias de duas amostras relacionadas, que tem uma relação direta entre as observações nas duas amostras, como antes e depois de um tratamento. Por exemplo, se nossa dupla quisesse avaliar a eficácia de uma nova técnica para estimular a fotossíntese medindo o nível fotossíntese antes de colocar um grupo de plantas sob um experimento e, após um mês, medindo novamente o nível de fotossíntese no mesmo grupo, planta a planta.

2) Um produtor rural deseja saber se existe diferença na produção de polpa de *Anarcadium occidentale* (Cajueiro) entre indivíduos de duas áreas (A e B) do Planalto Santareno. Os dados obtidos foram os seguintes:

N	ÁREA A	ÁREA B
1	52,1	42,7
2	51,7	60,1
3	42,3	58,4
4	60,5	54,2
5	43,2	54,7
6	47,8	62,3
7	59,2	55,6
8	51,8	47,2
\bar{x}	51,08	54,40
s^2	43,79	43,03

\bar{x} é a média, s^2 é a variância amostral

a) Qual tipo de teste t deve ser aplicado (dependente ou independente)?

Devemos aplicar o **Teste t Independente** porque vamos comparar as médias de duas amostras independentes que não estão relacionadas de forma direta. O teste t independente vai permitir determinar com segurança se houve uma diferença significativa nas médias de produtividade de polpa de caju entre as duas áreas de plantio.

b) Escreva as hipóteses estatísticas (H_0 e H_1), conforme teste t definido na letra a.

A Hipótese de Nulidade H_0 ($\bar{x}_1 = \bar{x}_2$) mostra que, estatisticamente, o fenômeno observado (diferença de produção de polpa) não tem efeito significativo ou é dado ao acaso;

A Hipótese Alternativa H_1 ($\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$) mostra que, estatisticamente, existe efeito significativo do fenômeno observado, ou seja, que há real diferença de produção de polpa.

c) Faça os cálculos para o teste de Student (teste t) encontrando valores de variância ponderada $S_p = 46,96$ e t calculado $t_{calc} = 1,013$.

$$\begin{aligned} s^2_p &= (n_1 - 1) \times s^2_1 + (n_2 - 1) \times s^2_2 \div n_1 + n_2 - 2 \\ s^2_p &= (8 - 1) \times 43,79 + (8 - 1) \times 43,03 \div 8 + 8 - 2 \\ s^2_p &= (7) \times 43,79 + (7) \times 43,03 \div 16 - 2 \\ s^2_p &= 306,56 + 301,20 \div 14 \\ s^2_p &= 607,76 \div 14 \\ s^2_p &= 43,41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= |\bar{x}_1 - \bar{x}_2| \div \sqrt{s^2_p \times (1/n_1 + 1/n_2)} \\ t &= |51,08 - 54,40| \div \sqrt{43,41 \times (1/8 + 1/8)} \\ t &= |-3,33| \div \sqrt{43,41 \times (0,25)} \\ t &= 3,33 \div \sqrt{10,85} \\ t &= 3,33 \div 3,29 \\ t &= 1,010 \end{aligned}$$

d) Indique se a hipótese nula (H_0) foi aceita ou rejeitada, e por quê. Para isso busque o valor t tabelado à 5%.

No valor de t tabelado e 5% para o Grau de Liberdade 14 ($n_1 + n_2 - 2 \rightarrow 8 + 8 - 2 = 14$) temos 2,145.

O t calculado < t tabelado \rightarrow Hipótese de Nulidade H_0

e) Faça uma conclusão se existe diferenças no peso médio das polpas entre as áreas (Conclusão com base no resultado estatístico de H_0 e H_1).

A Hipótese de Nulidade H_0 foi comprovada, pois o t calculado é menor que o t tabelado na coluna de 5% da Tabela de Student, mostrando que, estatisticamente, o fenômeno observado (diferença de produção de polpa) não tem efeito significativo ou é dado ao acaso.

3) Um fisiologista deseja avaliar se existe diferença no potencial hídrico (medido em bar) de uma determinada espécie florestal no horário de 12:00 e às 15:00. Foram feitas as medições em 7 árvores nos horários estabelecidos e os dados seguem abaixo:

N	Às 12h	Às 15h	Diferença
1	3,17	2,02	1,15
2	3,86	2,09	1,77
3	2,75	2,09	0,66
4	4,82	3,08	1,74
5	3,14	3,02	0,12
6	3,65	3,07	0,58
7	2,09	1,95	0,14
		\bar{x}	0,88
		s^2	0,48

\bar{x} é a diferença média, s^2 é a variância amostral da diferença

a) Qual tipo de teste t deve ser aplicado (dependente ou independente)?

O **Teste t Pareado** é usado para comparar as médias de duas amostras relacionadas, como a diferença no potencial hídrico em dois diferentes horários. Como as duas amostras tem uma relação direta entre as observações, devemos aplicar o teste dependente.

b) Escreva as hipóteses estatísticas (H_0 e H_1), conforme teste t definido na letra a.

A Hipótese de Nulidade ($\bar{x}_1 = \bar{x}_2$) mostra que, estatisticamente, o fenômeno observado (diferença no potencial hídrico) não tem efeito significativo ou é dado ao acaso.

A Hipótese Alternativa H_1 ($\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$) mostra que, estatisticamente, existe efeito significativo do fenômeno observado, ou seja, há real diferença no potencial hídrico.

c) Faça os cálculos para o teste de Student (teste t) encontrando valores de variância das diferenças $Sd = 0,478$ e t calculado $t_{calc} = -3,3674$ (desconsiderar o valor negativo - módulo).

$$s = 0.69136 \div 14$$

$$s^2 = 0,4780$$

$$t = |\bar{x}| \div \sqrt{s^2/n}$$

$$t = 0,88 \div \sqrt{0,48/7}$$

$$t = 0,88 \div \sqrt{0,0682}$$

$$t = 0,88 \div 0,2613$$

$$t = 3,3674$$

d) Indique se a hipótese nula (H_0) foi aceita ou rejeitada, e por quê. Para isso busque o valor t tabelado à 5%.

No valor de t tabelado e 5% para o Grau de Liberdade 6 ($n_1 - 1 \rightarrow 7 - 1 = 6$) temos 2,447.

O t calculado > t tabelado \rightarrow rejeitamos a Hipótese de Nulidade H_0

e) Faça uma conclusão se há diferença de potencial hídrico entre os horários analisados (Conclusão com base no resultado estatístico de H_0 e H_1).

A Hipótese de Nulidade H_0 foi rejeitada, pois o t calculado é maior que o t tabelado na coluna de 5% da Tabela de Student, mostrando que, estatisticamente, existe efeito significativo na diferença no potencial hídrico.