### Princípios de Bioestatística

Excel 2007: teste *t* utilizando o suplemento Análise de Dados

> Enrico A. Colosimo Departamento de Estatística Universidade Federal de Minas Gerais http://www.est.ufmg.br/~enricoc



• Os dados utilizados estão no arquivo <u>dados-</u> <u>testet1.xlsx</u>.

• O Excel não possui atualmente uma função para testar uma amostra contra uma média populacional.

• Precisamos fazer um pequeno truque!

		(H = 📂	) ⇒						dados-te	stet1 - Mici	rosoft Excel									X
9	Início	Inserir	Layo	ut da Página	Fórmulas	Dados	Revisão	Exibição											🥥 –	
Do	Da Web Obt	De De Texto Foi er Dados Ex	Outras ntes + ternos	Conexões Existentes	Atualizar tudo + Conex	onexões ropriedades ditar Links ões	A Z A Z A Z A Z A Z A Z A Z A Classifi	car Filtro	K Limpar G Reaplic V Avança iltrar	ar Ido Colu	para Remo nas Duplica	ver Validaç atas de Dad Ferramentas	ão Consolic os ▼ de Dados	dar Teste d Hipótese	e Agrup	ar Desagrup	ar Subtotal		Análise de Da Análise	ados
	Caixa de r	nome	ć	D	E	c	C	- u	1	- i	V	i	8.4	N	0	D	0	D	c	E
1 01	0		C	U	E	г	U	п	L.	J	A	L	IVI	IN	0	P	Q	K	3	
2	15																			
3	17																			
4	16																			
5	18																			
6	15																			
7	19			1	10															
8	19				1997))															
9	18																			
10	17																			
11	16																			
12	19																			
13	18																			
14	21																			
15	20															1				_
16	19																			
17	20																			_
18	19															1			_	
19	23																			
20	19			_									1						_	+
21	22															1			_	
22	23																		_	+
23	24															1				
25	23																		_	
26	22																			
27																				
	N dad	os-reg 🥖	0/	h			u lu				0	14			1	0.	h			> 1

• Crie uma nova coluna repetindo o valor da hipótese nula ( $\mu_0$  = 20 mm Hg). Esta coluna deve ter o mesmo tamanho da coluna contendo os dados.

Ca		(X • 🔁)	¢`						dados-te	stet1 - Mic	rosoft Excel									x
	Início	Inserir	Layout da Pá	gina	Fórmulas	Dados	Revisão	Exibição											🥥 - 🖻	X
Do	Da Da Web Obt	De De Out Texto Fonte: er Dados Extern	ras Conexõr Existent	es Atua es tud	lizar lo + Conexô	nexões opriedades itar Links es	A Z↓ AZA Z↓ Classifi	car Filtro	🛠 Limpar 🚡 Reaplic 梦 Avança iltrar	ar do colu	para Removinas Duplica	ver Validaçi atas de Dado Ferramentas	ão Consolid ss * de Dados	lar Teste de Hipóteses	Agrupa E	ar Desagrup strutura de T	ar Subtotal òpicos		nálise de Dado Análise	os ×
	Δ	B	Ċ	D	F	F	6	н	Î	i	ĸ		M	N	0	p	0	R	ç	
1 F	10	NORMALIDA	DE	0				11			is.	L			0		4		3	â
2	15	20	20720																	
3	17	20	1																	
4	16	20		9397																
5	18	20																		
6	15	20																		
7	19	20																		
8	19	20																		_
9	18	20																		-11
10	17	20																		-11
11	16	20						1											1	-11
12	19	20										1						-		
15	21	20																		-11
15	20	20																		-11
16	19	20																		
17	20	20																		
18	19	20																		
19	23	20																		
20	19	20																		
21	22	20																		
22	23	20																		
23	24	20																		
24	23	20																		
25	24	20																		
26	22	20	-																	-
27			1								-	100								*
14 4	dad	os-reg 🎊	1									14							- )×	1



6	dados-testet1 - Microsoft Excel																			
C	Início	Inserir	Layout	t da Página	a Fórmulas	Dados	Revisão	Exibiçã	io										Ø - t	n X
E Ao	Do Da cess Web Ob	De De O Texto Foni ter Dados Exte	utras Co tes - Ex ernos	onexões istentes	Atualizar tudo v conex	onexões opriedades litar Links ões	2↓ 2	icar Filtr Classificar e	V Limpa G Reap V Avan Filtrar	ar licar çado	opara Remu unas Dupli	over Validaç catas de Dadi Ferramentas	ção Consolic os * s de Dados	dar Teste d Hipótese	e Agrup	par Desagrup	ar Subtotal	*1 <b>  -/</b>	Análise de Dado Análise	20
	D3	<b>*</b> /	<u>e</u>	f <sub>×</sub>	0.881	172	2.985	1925			1788		-7503		2.243	17.22	2.420	0.525	0330	*
	A	В	C	D	E	F	G	Н	L. L	J	K	L	M	N	0	Р	Q	R	S	
1	15	NORMALID	ADE																	-11
3	15	20			Análise de dad	DS				? <mark>.</mark>	3	-								
4	16	20			Ferramentas	e análise				-	-									
5	18	20			Análise de Fo	urier				ОК						_				
6	15	20			Histograma Média mérual					Cancelar										
7	19	20			Geração de r	úmero aleató	rio			Aiuda										
8	19	20			Ordem e pero Regressão	entil				Aloga										
9	18	20		-	Amostragem			Rango	<b>H</b>											
10	17	20		-	Teste-T: dua	amostras en amostras pr	n par para mer esumindo vari	alas âncias equiva	alentes											_
11	16	20			Teste-T: dua	amostras pr	esumindo vari	âncias difere	intes 🔻				-					-		
12	19	20		C.																- 21
13	18	20																		
14	21	20																		- 1
16	19	20																		
17	20	20							-		-					-				
18	19	20																		
19	23	20																		
20	19	20																		
21	22	20									-								-	
22	23	20																		
23	24	20																		
24	23	20																		_
25	24	20																		
20	22	20							-										-	
21	x x	las vas 🦉	7 /									17 and								
1403	da(	ios-reg 🥂	لي									1 4								8

 Apertamos OK e preenchemos a caixa de diálogo da seguinte forma

h)L	<u>,</u> 0	= ( <del>)</del> = ( <del>)</del> =					dad	los-testet1 - Mic	rosoft Excel									x
Do	Início Da	Inserir Layo	Conexões	a Fórmulas	Dados onexões opriedades litar Links	Revisão	Exibição	mpar E	para Remo	over Valida	ção Consolio	l <b>R</b>	∯ [] ±] Agrup	ar Desagrup	ar Subtotal	4 B	🧐 – Análise de Dac	tos
increase	Obt	er Dados Externos	CAISCORIES	Conexé	ŏes .	Cla	sificar e Filtrar	Con	nas pupik	Ferramentas	s de Dados	ruporeses	1	Estrutura de T	ópicos	14	Análise	
	D3	- (0	fx															
A	Ą.	B C	D	E	F	G	H I	J	K	L	M	N	0	Р	Q	R	S	
PIO	1	NORMALIDADE		Teste-T: duas a	mostras pre:	sumindo variân	cias diferentes	8 X				-						
	15	20		Entrada				-										
	17	20		Intervalo da v	ariável <u>1</u> :	\$A\$1:\$A\$26		OK										
	16	20		Intervalo da v	ariável <u>2</u> :	\$B\$1:\$B\$26		Cancelar	-									
-	18	20		Hipotése da di	iferenca de m	édia:		Ajuda				1						
-	15	20		Déb des	na enga de m			1	-									-
	19	20		Alfa: 0.05								1					-	
-	19	20		Ajidi 0,00						1		4 4						
24	17	20		Opções de saío	da	100003	(10.11)											
	16	20		Intervalo o	de saída:	\$D\$2	E					1						
	19	20		🔘 No <u>v</u> a plani	lha:													
	18	20		Nova past	a de <u>t</u> rabalho							-						
	21	20						_										
	20	20																
í.	19	20																
	20	20	1									1						
	19	20																
	23	20	1									1					-	
	19	20										1				-		
8	22	20	1									1						
2	25	20										1						
	23	20																
	24	20																
	22	20																
																_		
> >I	dad	os-reg				li li	li)	10	1	14			-1	0				

#### • Obtemos

D	E	F
Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes		
	PIO	NORMALIDADE
Média	19,44	20
Variância	7,423333333	0
Observações	25	25
Hipótese da diferença de média	0	
gl	24	
Stat t	-1,027681527	
P(T<=t) uni-caudal	0,157173203	
t crítico uni-caudal	1,710882067	
P(T<=t) bi-caudal	0,314346406	
t crítico bi-caudal	2,063898547	

#### • Observações:

 O Excel exibe o p-valor e a região crítica para os testes unilateral e bilateral (cuidado na hora da leitura e lembre-se que as hipóteses são formuladas antes da realização do teste).

• Existem outras formas de "enganar" o Excel para que ele faça um teste *t* para uma amostra.



- Os dados utilizados estão no arquivo <u>dados-</u> <u>reg2.xlsx</u>.
  - No Grupo Dados selecione Análise de Dados
  - Selecione Teste T: duas amostras presumindo variâncias equivalentes

Ca		(H + 🔁 )	\$					dados-reg2	- Microsoft	Excel							L.	I X
	Início	Inserir	Layout da Pág	ina Fórmu	las Dados	Revisão	Exibição										6	) _ = ×
Do	Da Ss Web	De De Ou Texto Fonte r Dados Exter	tras s Existentes	Atualizar tudo Co	) Conexões Propriedades Editar Links nexões	Ž↓ ZZA Z↓ Classifica Classifica	Filtro	🕅 Limpar 😓 Reaplicar 🏏 Avançado trar	Texto para colunas	Remover Duplicatas Ferr	Validação de Dados * amentas de	Consolidar Dados	Teste de Hipóteses +	Agrupar D	esagrupar Si tura de Tópic	ubtotal	Análise Aná	de Dados
	C2	- (	f <sub>x</sub>															×
1 F 2	A IO-JOVEM 15	B PIO-IDOSC 1	C ) Análise de c	D	E F	G	H Q		J.	K	L	M	N	0	P	Q	R	S
4 5 6	17 16 18 15	1 2 2 1	Eerrament   Teste-F: c   Análise de   Histogram   Média móv	as de análise luas amostras pa : Fourier a /el	ara variâncias			DK ncelar										
7 8 9	19 19 18 17	2	2 Geração d Ordem e p 8 Regressão 4 Amostrago 7 Teste-T: c	le número aleató percentil p em luas amostras er	rio n par para médias		E											
11	16	2	4	iuas amostras pr	esuminuo vananci	as equivalentes												
12	19	2	2															
13	18						_											
15	20																	
16																		
17 18																		
19																		
20							_											
21																		
23																		
24																		
25																		
26							_						_					
27	N dada	- rog /												m			-	× 10
14 4	ago ago	is-reg 🧠 🖓												111				7 U

• Apertamos OK e preenchemos a caixa de diálogo da seguinte forma

0		<b>.</b>	(* · 😭	\$%					dados-reg2	- Microsoft	Excel								lo x
	Ir	nício	Inserir	Layout da Pá	gina Fórmu	ilas Dado	s Revisão	Exibição										(	) _ = x
E Ac	Do E cess W	Da Veb Ti Obter	De De Out exto Fontes Dados Extern	ras S - Existente	s Atualizar tudo * Co	] Conexões ] <sup>2</sup> Propriedade ⇒ Editar Links inexões	25 2↓ AZA Z↓ Classific Cl	ar Fiitro	∛k Limpar ∛g Reaplicar √g Avançado iltrar	Texto para colunas	Remover Duplicatas Ferra	Validação de Dados - amentas de l	Consolidar Dados	Teste de Hipóteses -	Agrupar E Estru	)esagrupar Si itura de Tópic	ubtotal	I Análise	de Dados lise
	(	C2	- (0	f <sub>x</sub>															*
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	PIO-JC	A DVEM 15 17 16 18 15 19 19 19 18 17 16 19	B PIO-IDOSO 19 20 19 23 19 22 23 24 23 24 24 23 24 24 24 24 24 24 24 24	C Teste-T: d Entrada Interval Interval Hipótese W Rótu Alfa: Opções d Opções d Interval	D o da variável <u>1</u> : o da variável <u>2</u> : e da diferença de los 0,05 de saída valo de saída: e planilha:	E resumindo va \$A\$1:\$J \$B\$1:\$E média: \$D\$2]	F G riâncias equivale A\$15 E 8\$12 E E	H ntes Ca	2 X		K		M	N	0	P	Q	R	s =
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 14		18 21 20	s-reg 2	O Nova	pasta de trabal														

#### Obtemos

D	E	F
Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	PIO-JOVEM	PIO-IDOSO
Média	17,71428571	21,63636364
Variância	3,296703297	4,054545455
Observações	14	11
Variância agrupada	3,626199887	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	23	
Stat t	-5,11188063	
P(T<=t) uni-caudal	0,000018	. 1
t crítico uni-caudal	1,713871517	
P(T<=t) bi-caudal	0,000035	
t crítico bi-caudal	2,068657599	

### Interpretando o Resumo dos Resultados do teste *t*

 As primeiras três linhas dão a média, a variância e o número de observações para cada grupo.

• Logo em seguida, temos a variância agrupada, a hipótese a ser testada (no caso,  $H_0: \mu_A - \mu_B = 0$ ) e os graus de liberdade (gl).

As cinco últimas linhas se referem ao valor da estatística de teste, o p-valor e a região crítica (a 5%, conforme especificado) para um teste unilateral, e o p-valor e a região crítica para um teste bilateral.