

Projeto 1: Estatística – Efeito Stroop

Nanodegree Analista de Dados

Autor: Nikolas Thorun

Questões para investigação:

1) Qual é a nossa variável independente? Qual é a nossa variável dependente?

A variável independente é a condição de congruência (se as palavras são congruentes com as cores ou não). A variável dependente é o tempo de resposta do indivíduo, pois varia de acordo com a condição de congruência.

2) Qual seria um conjunto apropriado de hipóteses para essa tarefa? Que tipo de teste estatístico você espera executar? Justifique suas escolhas.

O tempo médio de resposta dos indivíduos aos dois testes é muito diferente? Ou seja, dado um determinado nível alfa, rejeitaremos o nulo ou não?

Definindo a Hipótese:

$$\begin{cases} H_0: \mu_c = \mu_i \\ H_A: \mu_c \neq \mu_i \end{cases}$$

H_0 é a hipótese nula
 H_A é a hipótese alternativa

Onde:

μ_c é a média estimada da população no teste congruente
 μ_i é a média estimada da população no teste incongruente

H_0 : A média estimada da população no teste congruente não é substancialmente diferente da média estimada da população no teste incongruente

H_A : A média estimada da população no teste congruente é substancialmente diferente da média estimada da população no teste incongruente

O teste estatístico esperado para executar esta tarefa é o teste t, pois não conhecemos a média e o desvio padrão da população e, além disso, o tamanho da amostra é pequeno ($n < 30$), impossibilitando a utilização do teste z. O teste t serve para apontar o quão diferentes duas amostras são uma da outra e o utilizaremos com variáveis dependentes, pois queremos medir a diferença dos parâmetros pessoais depois de uma intervenção (a introdução de um teste com palavras incongruentes com as cores). Como queremos saber se as amostras são diferentes uma da outra, o teste t será bicaudal, pois o valor da estatística t poderá ser muito positivo ou muito negativo.

3) Reporte alguma estatística descritiva em relação a esse conjunto de dados.

Inclua, pelo menos, uma medida de tendência central de pelo menos uma medida de variabilidade.

Como mostra a figura abaixo, temos como tendência central a média, a mediana e a moda. Como temos valores únicos, os dados foram ajuntados em uma tabela de frequências na qual os dados são inseridos a partir de suas unidades.

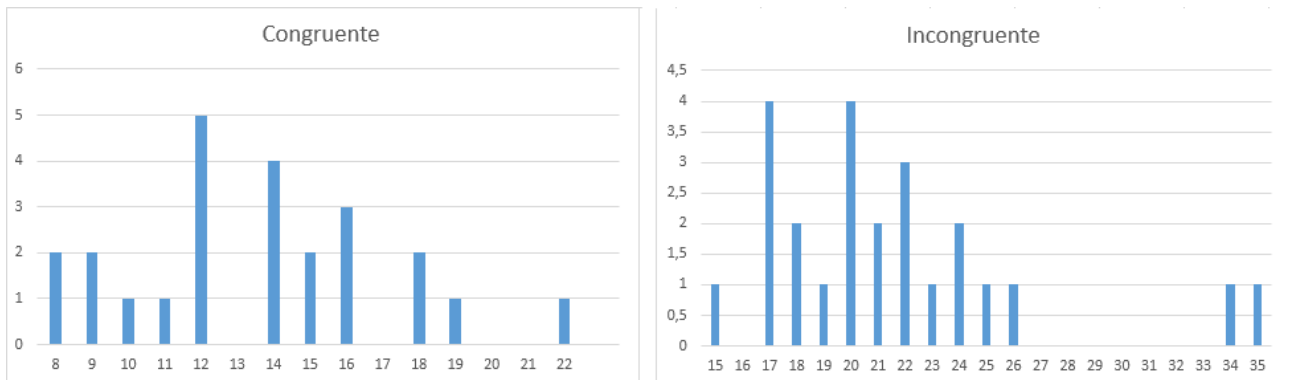
Como medidas de variabilidades, temos a amplitude(range), a amplitude interquartil(IQR), e o desvio padrão.

Congruent	Média →	14,051	Incongruent	Média →	22,016
	22,328 Mediana →	14,357		35,255 Mediana →	21,0175
	19,71 Moda →	12		34,288 Moda →	17 "e" 20
	18,495			26,282	
	18,2			25,139	
	16,929			24,572	
	16,791 Range →	13,698		24,524 Range →	19,568
	16,004 Q1 →	11,344		23,894 Q1 →	18,644
	15,298 Q3 →	16,791		22,803 Q3 →	24,524
	15,073 IQR →	5,447		22,158 IQR →	5,88
	14,692 SD →	3,559		22,058 SD →	4,797
	14,669			21,214	
	14,48			21,157	
	14,233			20,878	
	12,944			20,762	
	12,369			20,429	
	12,238			20,33	
	12,13			19,278	
	12,079			18,741	
	11,344			18,644	
	10,639			17,96	
	9,564			17,51	
	9,401			17,425	
	8,987			17,394	
	8,63			15,687	

Tempo	Frequência
8	2
9	2
10	1
11	1
12	5
13	0
14	4
15	2
16	3
17	0
18	2
19	1
20	0
21	0
22	1

Tempo	Frequência
15	1
16	0
17	4
18	2
19	1
20	4
21	2
22	3
23	1
24	2
25	1
26	1
27	0
28	0
29	0
30	0
31	0
32	0
33	0
34	1
35	1

4) Forneça uma ou duas visualizações que mostre a distribuição da amostra de dados. Escreva uma ou duas sentenças sobre o que você observou do gráfico ou gráficos.



Analisando os gráficos de frequência, podemos perceber que ambos tem uma tendência à distribuição normal, porém o tamanho das amostras é pequeno para mostrar isso claramente. Analisando as amplitudes amostrais, tendemos a achar que o gráfico do teste incongruente é muito mais espalhado, porém, os valores da amplitude interquartil são bastante próximos, pelo fato do teste incongruente apresentar *outliers*.

5) Agora desempenhe o teste estatístico e reporte seus resultados. Qual seu nível de confiança e o valor estatístico crítico? Você rejeitou a hipótese nula ou falhou ao tentar rejeitá-la? Encontre uma conclusão em relação ao experimento da tarefa. Os resultados estão de acordo com suas expectativas?

Para este teste t temos duas hipóteses:

H0: As duas amostras não terão diferenças substanciais

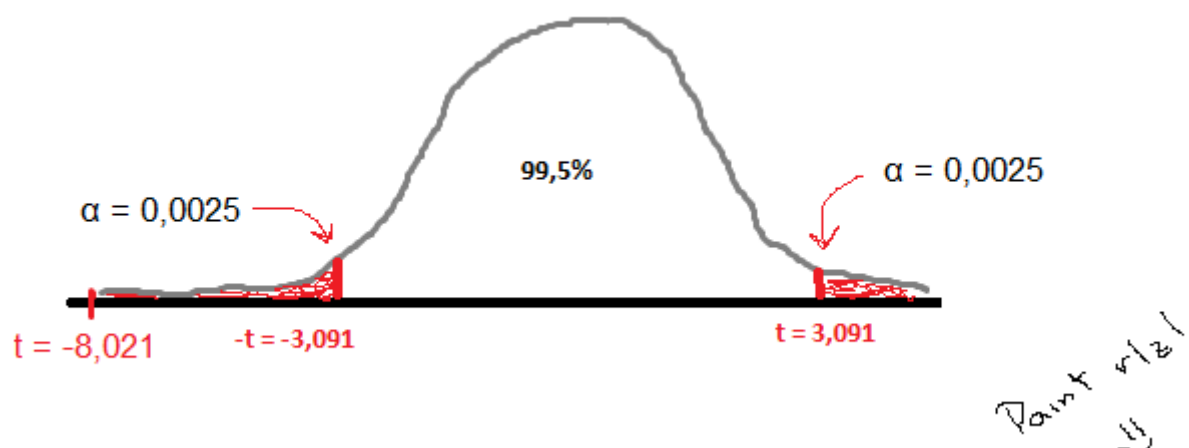
H1: As duas amostras serão substancialmente diferentes

O intervalo de confiança desejado é de 99,5%, ou seja, nível alfa = 0,005.

Para achar o valor da estatística t, precisamos das médias amostrais, do desvio padrão da diferença das amostras(S) e o tamanho das amostras(n). Como estamos lidando com amostras, temos que inferir o desvio padrão da população utilizando a correção de Bessel, por isso a variância será dividida por 23(n-1). As médias amostrais estão no quadro da questão 3.

Congruent	Incongruent	D	D-M	(D-M) ²	SS →	544,330
12,079	19,278	-7,199	0,766	0,586	Variancia →	23,667
16,791	18,741	-1,95	6,015	36,178	S →	4,865
9,564	21,214	-11,65	-3,685	13,581	estatística T →	-8,021
8,63	15,687	-7,057	0,908	0,824		
14,669	22,803	-8,134	-0,169	0,029		
12,238	20,878	-8,64	-0,675	0,456		
14,692	24,572	-9,88	-1,915	3,668		
8,987	17,394	-8,407	-0,442	0,196		
9,401	20,762	-11,361	-3,396	11,534		
14,48	26,282	-11,802	-3,837	14,724		
22,328	24,524	-2,196	5,769	33,279		
15,298	18,644	-3,346	4,619	21,333		
15,073	17,51	-2,437	5,528	30,556		
16,929	20,33	-3,401	4,564	20,828		
18,2	35,255	-17,055	-9,090	82,632		
12,13	22,158	-10,028	-2,063	4,257		
18,495	25,139	-6,644	1,321	1,744		
10,639	20,429	-9,79	-1,825	3,331		
11,344	17,425	-6,081	1,884	3,549		
12,369	34,288	-21,919	-13,954	194,720		
12,944	23,894	-10,95	-2,985	8,911		
14,233	17,96	-3,727	4,238	17,959		
19,71	22,058	-2,348	5,617	31,548		
16,004	21,157	-5,153	2,812	7,906		

Temos que o valor da estatística t é -8,021. Como escolhemos o nível alfa igual a 0,005 e o teste é bicaudal, na tabela T procuramos na coluna 0,0025 com 23 graus de liberdade, já que o tamanho da amostra é 24. O valor de t crítico encontrado é 3,091.



Como o valor da estatística t encontrado está dentro da região crítica, abaixo de -t, nós rejeitamos a hipótese nula, já que provamos que as duas amostras são substancialmente diferentes. O resultado já era esperado, já que o experimento foi realizado por este autor e o resultado mostrou uma diferença considerável entre os tempos dos dois testes(mais de 7 segundos). No início do projeto vimos que a média do teste incongruente é bem próxima do último valor do teste congruente(22,328), confirmando a informação de que os tempos do teste incongruente são bem maiores que o do teste congruente.

6) Opcional: O que você acha que é responsável pelo efeito observado? Consegue pensar em uma alternativa ou tarefa similar que resultaria em um efeito parecido?

Imaginei que ao passar nossos olhos sobre uma palavra do teste incongruente, nosso subconsciente a lê automaticamente e o atraso no tempo de resposta seria causado por um conflito decorrente do processo de escolha do nosso cérebro entre duas palavras. Ao pesquisar um pouco sobre o assunto, descobri que o nome disso é *interferência semântica*, pois só ocorre quando utilizamos palavras. Sendo assim, imagino dois testes que provavelmente teriam o mesmo resultado:

1 – Um teste com formas geométricas e, dentro delas, o nome de outra forma geométrica. Exemplo: Um quadrado com a palavra “triângulo” dentro dele.

2 – Um teste mostrando imagens de ações, com uma palavra descrevendo outra ação logo abaixo.

Exemplo: Uma imagem de uma pessoa bebendo água e abaixo, a palavra “comendo”