

Estatística: A Ciência das Escolhas

Projeto: Teste Stroop

Lieby Cardoso

Informações Adicionais

Em um teste Stroop, participantes são apresentados com uma lista de palavras, e cada uma das palavras está de uma cor. A tarefa dos participantes é dizer em voz alta a cor em que a palavra foi exibida.

A tarefa tem duas condições: uma condição de palavras congruentes e uma condição de palavras incongruentes. Na condição de palavras congruentes, a palavra exibida são nomes de cores cujo os nomes são a mesma cor em que a palavra foi exibida: por exemplo, **RED**, **BLUE**.

Na condição de palavras incongruentes, as palavras apresentadas são nomes de cores cujo os nomes não são as mesmas cores em que as palavras foram apresentadas; por exemplo, **PURPLE**, **ORANGE**.

Em cada caso, medimos o tempo que demora para o indivíduo falar os nomes em uma lista das cores de de tamanhos iguais. Cada participante realizará o teste e tem o tempo medido para a realização do teste nas duas condições.

Dados utilizados na pesquisa:

Congruente	Incongruente	Diferença C - I	Variância
12.079	19.278	-7.199	0.5864368767
16.791	18.741	-1.95	3.617.771.879
9.564	21.214	-11.65	1.358.076.046
8.63	15.687	-7.057	0.8240857101
14.669	22.803	-8.134	0.02863146007
12.238	20.878	-8.64	0.4559062934
14.692	24.572	-9.88	366.802.296
8.987	17.394	-8.407	0.1955482101
9.401	20.762	-11.361	1.153.423.104
14.48	26.282	-11.802	1.472.416.779
22.328	24.524	-2.196	3.327.895.729
15.298	18.644	-3.346	2.133.323.646
15.073	17.51	-2.437	3.055.648.071
16.929	20.33	-3.401	2.082.819.438
18.2	35.255	-17.055	8.263.188.754
12.13	22.158	-10.028	4.256.828.627
18.495	25.139	-6.644	1.744.490.627
10.639	20.429	-9.79	333.138.546
11.344	17.425	-6.081	3.548.671.043
12.369	34.288	-21.919	1.947.199.302
12.944	23.894	-10.95	8.911.468.793
14.233	17.96	-3.727	1.795.887.821
19.71	22.058	-2.348	3.154.834.863
16.004	21.157	-5.153	7.906.172.377

Tabela 1: Amostras coletadas teste Stroop

Questões para Investigação

Como nota geral, tenha certeza que você está documentando todos os recursos que você está utilizando ou se refira a eles na criação do seu projeto. Você vai precisar reportar suas fontes como parte da submissão do projeto.

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

No teste Stroop a variável independente, ou seja, a que não depende de outra variável e que pode ser manipulada, é a cor da palavra exibida. A variável dependente, que recebe interferência das ações realizadas, é o tempo de leitura de cada palavra.

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

As duas amostras analisadas foram coletadas dos mesmos participantes em momentos diferentes, sendo antes e após a intervenção de alteração das cores das palavras. O vínculo entre as amostras coletadas justifica a seleção do teste estatístico t pareado, mesmo não sendo possível evidenciar a distribuição normal das amostras devido seu tamanho amostral.

Hipóteses para o teste t pareado:

Hipótese nula

$$H_0 = \mu_d (\mu_c - \mu_i) = 0$$

O tempo de leitura das palavras congruentes (μ_c) é o mesmo das palavras incongruentes (μ_i).

Hipótese alternativa

$$H_1 = \mu_c \neq \mu_i$$

A hipótese alternativa é que o tempo de leitura das palavras incongruentes é diferente do tempo de leitura das palavras congruentes.

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.

Valores de medidas centrais observados para as duas amostras e para a diferença entre elas.

	Média	Moda	Mediana	Variância	Desvio padrão
Congruente	14.05	n/a	14.36	12.67	3.56
Incongruente	22.02	n/a	21.02	23.01	4.80
Diferença	-7.96	n/a	-7.67	23.67	4.86

Tabela 2: Medidas de tendência central

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.

Histograma com a frequência absoluta das amostras de dados Congruentes e Incongruentes:

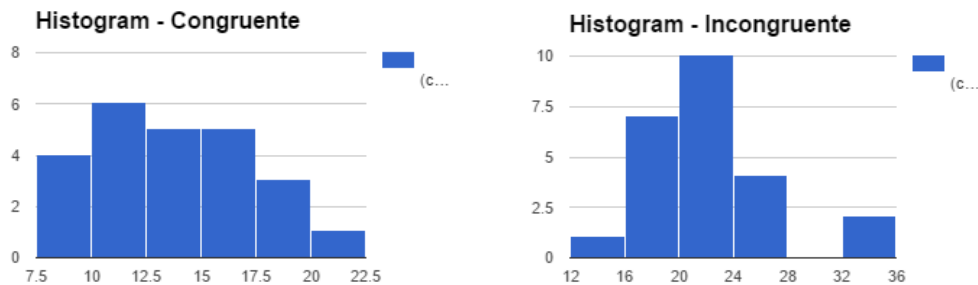


Gráfico 1: Histograma da amostra Congruente Gráfico 2: Histograma da amostra Incongruente

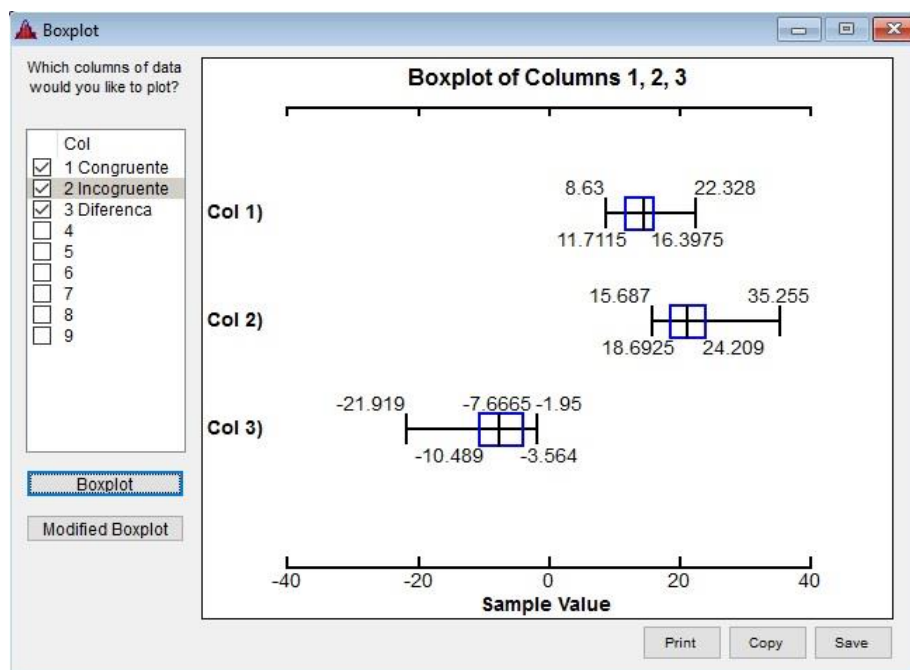


Gráfico3: boxplot da amostra Congruente e Incongruente

O tempo mínimo de leitura das palavras incongruentes é 15.7s e das congruentes 8.63s.
O tempo máximo de leitura das palavras incongruentes é de 35.3s e das congruentes 22.3s.
O valor de 35.255s é um valor atípico da amostra incongruente.

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?

μ_c	μ_i	μ_d	Variância	s	\sqrt{n}	n	df	Ponto estimado	t critico 1 cauda	t critico 2 cauda
14.051125	22.01591667	-7.964791667	23.66654087	4.86482691	4.898979486	24	23	7.964791667	1.714	2.069

Tabela 3: Dados de referência para cálculo do teste estatístico

Fórmula aplicada para t:

$$\frac{\mu_i - \mu_c}{(s/\sqrt{n})}$$

t statistic			
μ_c	μ_i	s	\sqrt{n}
14.0511	22.0159	4.8648	4.8989
Resultado t:		8.0207	

Tabela 4: Dados de referência para cálculo do t-estatístico

Valor obtido para t:

$t(23) = 8.02$, $p < .0001$, bicaudal

Para indicar a confiabilidade da estimativa foi definido 95% C.I., $\alpha = 0.05$, bicaudal.

O t crítico de referência para o $\alpha = 0.05$ foi 2.069.

Confidence interval (CI)		
$\mu_c - \mu_i$	t-crítico	s/\sqrt{n}
-7.9647	2.069	0.9930
Intervalo 1 - -10.0194		
Intervalo 2 + -5.9102		

Tabela 5: Dados de referência para cálculo do CI

Cohen's d		
μ_c	μ_i	s
14.0511	22.0159	4.8648
Resultado d:		-1.6372

Tabela 5: Dados de referência para cálculo do d

r²- Coefficient of determination		
t-estatístico	df	t²
-8.0207	23.0000	64.3317
Resultado r²:		0.7366

Tabela 6: Dados de referência para cálculo do r²

Valores obtidos a partir do teste t:

95% CI = (-10.02, -5.91)

$d = -1.64$

$r^2 = .74$

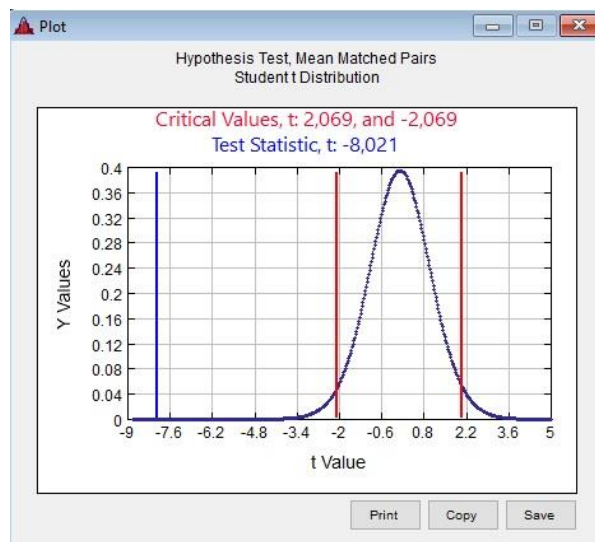


Gráfico4: Teste das hipóteses

A hipótese nula foi rejeitada diante da diferença estatisticamente significativa ($p < .0001$) para um t -estatístico = -8.0207 e t -crítico = 2.069 como ponto de referência.

O teste conduzido buscou identificar se houve variação no tempo de leitura das palavras em dois momentos distintos, sendo o primeiro quando a cor da palavra correspondia ao nome escrito (congruentes) e quando o participante deveria nomear a cor da palavra e não o nome escrito (Incongruente). O resultado obtido demonstra que o tempo médio de leitura das palavras Incongruentes ($\mu = 22.02$, $sd = 4.80$) é notadamente superior ao tempo de leitura das palavras congruentes ($\mu = 14.05$, $sd = 3.56$). Dado comprovado pelo valor estatístico encontrado para $t(23) = 8.02$, $p < .0001$, bicaudal. O valor obtido para $r^2 = .74$, indica uma relação entre o efeito das cores das palavras e o tempo registrado de leitura.

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? Alguma pesquisa em relação ao problema pode ser útil para pensar nessas duas questões!

Os estudos de nomeação de palavras e grau de atenção datam desde 1886, mas em 1935 J. R. Stroop publicou o “Studies of interference in serial verbal reactions”, em que, ao relacionar a leitura de palavras e menção de cores, conseguiu demonstrar a hipótese de que a leitura das palavras evoca uma única resposta enquanto o processo de nomear cores envolve múltiplas respostas, tornando-o mais lento.

Existem diversas versões do teste, com diferentes formas de estímulo, número de cores e apresentação dos itens. Independente da forma, seu objetivo é avaliar a capacidade do indivíduo de inibir uma resposta provável e selecionar a resposta correta (Brandelero, Toni, 2015). O efeito Stroop é tema de interesse de estudo da psicologia cognitiva e existem diversas variáveis como sexo, idade, escolaridade e existência de doenças associadas à região do cérebro responsável pelo controle inibitório que já foram incluídas em pesquisas e tiveram seu grau de interferência medido. O próprio estudo de Stroop (1935) demonstrou que indivíduos do sexo feminino tiveram um menor tempo de leitura das cores, possivelmente explicado pelo desempenho melhor das mulheres em tarefas verbais (Raposo, 2012).

Nos materiais pesquisados com valores estatísticos demonstrados para o teste Stroop foi possível perceber que existem vários resultados divergentes quanto à importância das variáveis como fator de interferência no processo de leitura das palavras incongruentes, provavelmente em razão do tamanho das amostras e diferenças nos métodos aplicados.

BIBLIOGRAFIA

Software de apoio para geração gráfica de informações: Statdisk

Software utilizado para cálculo dos valores: Microsoft Excel e Google Sheets

Interactivate: Histogram. Disponível em <<http://www.shodor.org/interactivate/activities/Histogram/>> Acesso em: 26 set. 2016.

Material da Internet

Aprender fazendo estatística: estatística descritiva. Disponível em <http://www.each.usp.br/rvicente/Guedes_etal_Estatistica_Descritiva.pdf> Acesso em: 23 set. 2016.

Brandelero. Toni. Psicologia Argumento: Estudo de validade do teste stroop de cores e palavras para controles inibitórios. Disponível em <www2.pucpr.br/reol/index.php/PA/pdf/?dd1=16150> acesso em 3 set. 2016.

Ensino de estatística através de projetos: uma experiência no 9º ano do ensino fundamental. Novanta , Anderson Fernandes. Disponível em <http://www.impa.br/opencms/pt/ensino/downloads/PROFMAT/trabalho_conclusao_curso/2013/anderson_fernandes_novanta.pdf> Acesso em: 27 set. 2016.

KLEIN, Margarete et al . O paradigma stroop em uma amostra de idosos brasileiros. Psicol. hosp. (São Paulo), São Paulo , v. 8, n. 1, p. 93-112, jan. 2010 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-74092010000100007&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 30 set. 2016.

Minitab 17 support: Why should I use a paired t test? Disponível em <<http://support.minitab.com/en-us/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/tests-of-means/why-use-paired-t/>> Acesso em: 26 set. 2016.

Raposo, Marta. Adaptação do Teste Stroop de Cores e Palavras para Adultos Jovens. Disponível em <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/2522/1/Dissertação_Marta_Raposo.pdf>. acesso em 29 set. 2016.

Understanding the dependent-samples t test. Horn, Robert A.. Disponível em <<http://oak.ucc.nau.edu/rh232/courses/EP525/Handouts/Understanding%20the%20Dependent%20t%20Test.pdf>> Acesso em: 24 set. 2016.