

P1: Testando um fenômeno de percepção

Daniel Senna Panizzo

Udacity

Resumo

O presente projeto tem o intuito de verificar o aprendizado do autor nas lições de estatística do *Nanodegree* em Análise de Dados do Udacity. Utilizando uma amostra de dados de um teste Stroop, buscamos comprovar o efeito Stroop.

Introdução

O efeito Stroop é uma demonstração de interferência no tempo de reação de uma tarefa (WIKIPEDIA, 2016). Este efeito recebeu o nome do J. Ridley Stroop após a publicação de seu artigo intitulado “*Studies of interference in serial verbal reactions*” no *Journal of Experimental Psychology* em 1935, em que divulgou um teste que passou a ser conhecido como teste Stroop.

O teste Stroop consiste em entregar aos participantes uma lista de nomes de cores escritas em tinta preta e calcular o tempo que os participantes precisam para dizer, em voz alta, todas as cores listadas. Em seguida os participantes recebem outra lista de nomes de cores, mas com a cor da tinta diferente da cor escrita. Desta vez é calculado o tempo que os participantes precisam para dizer, em voz alta, a cor da tinta das cores listadas.

Por se tratar de um experimento que utiliza as mesmas pessoas realizando o teste antes de uma intervenção e após uma intervenção, classificaremos a amostra de dados que será analisada como uma **amostra dependente**. Em um experimento, a variável dependente é um evento em que se espera uma alteração quando a variável independente é manipulada (WIKIPEDIA, 2016). Então, podemos identificar as listas de cores congruentes e incongruentes como nossa **variável independente** e o tempo para dizer em voz alta as cores como nossa **variável dependente**.

Originalmente, o experimento não teria como prever se a variável dependente iria aumentar ou diminuir após a intervenção. Logo, podemos considerar a hipótese de que não há diferença no tempo para dizer em voz alta as cores listadas como nossa **hipótese nula** (H_0) e a hipótese de que há diferença no tempo como nossa **hipótese alternativa** (H_1). Abaixo, na descrição matemática da hipótese, μ_c representa a média de tempo para dizer em voz alta a lista congruente e μ_i a média da lista incongruente.

$$H_0 : \mu_c = \mu_i$$

$$H_1 : \mu_c \neq \mu_i$$

Visto que estamos lidando com uma pequena amostra da população, que possui estatísticas descritivas ainda desconhecidas, utilizaremos o *Student t Test* para testar a nossa hipótese.

Resultado

Iniciamos a análise da nossa amostra de dados definindo as medidas de tendência central. Para o teste com a lista de cores congruentes, a **média** de tempo de leitura foi de 14,051 segundos e a **mediana** 14,357 segundos.

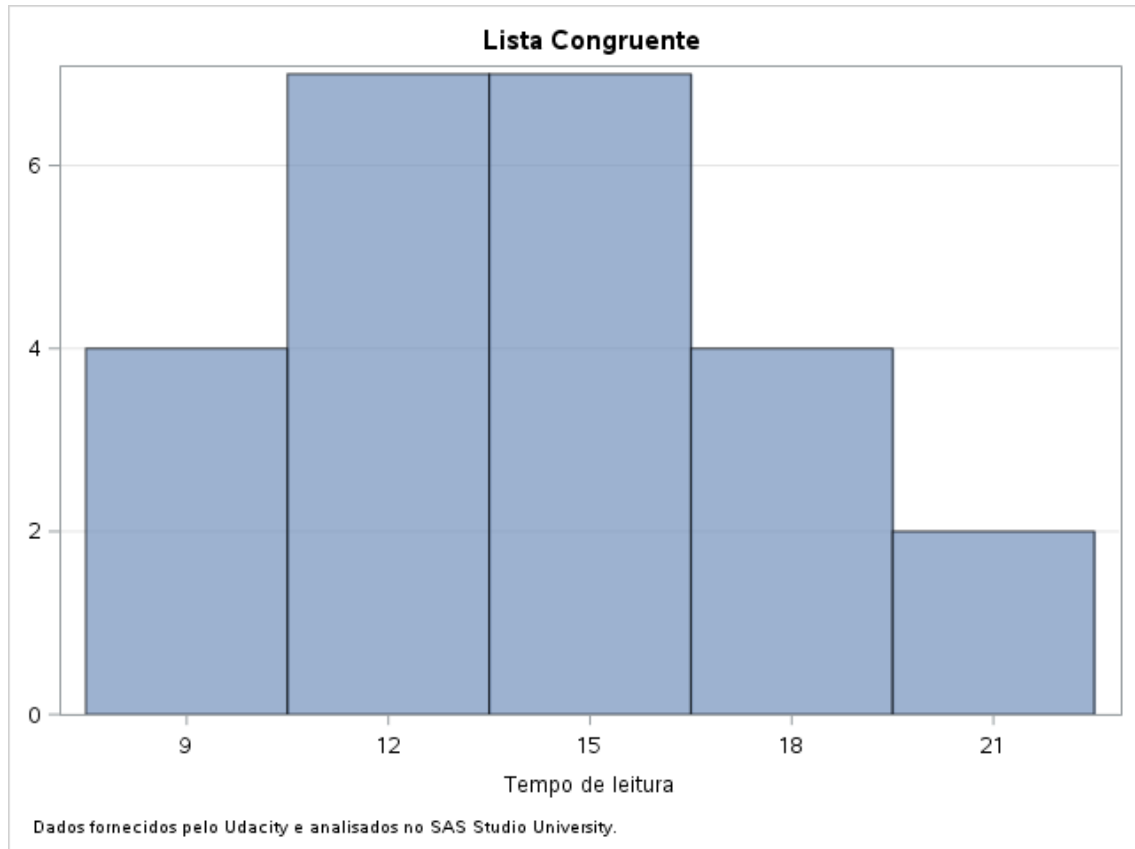


Gráfico 01: Histograma da lista congruente.

Analisando o gráfico acima (Gráfico 01), podemos identificar que a **moda** da lista congruente ficou entre os intervalos representados pelo 12 (10,5 - 13,5) e 15 (13,5 - 16,5). Também podemos observar no histograma que os resultados obtidos se assemelham a uma distribuição normal com uma leve assimetria positiva, já que possui uma cauda maior na direita do gráfico.

Já para a lista de cores incongruentes, a **média** de tempo de leitura foi de 22,016 segundos e a **mediana** 21,018 segundos. Analisando o gráfico abaixo (Gráfico 02), a **moda** é identificada no intervalo representado pelo 20 (18 - 22). Este histograma representa claramente uma distribuição com assimetria positiva, visto a concentração de resultados no lado esquerdo do gráfico.

P1: TESTANDO UM FENÔMENO DE PERCEPÇÃO

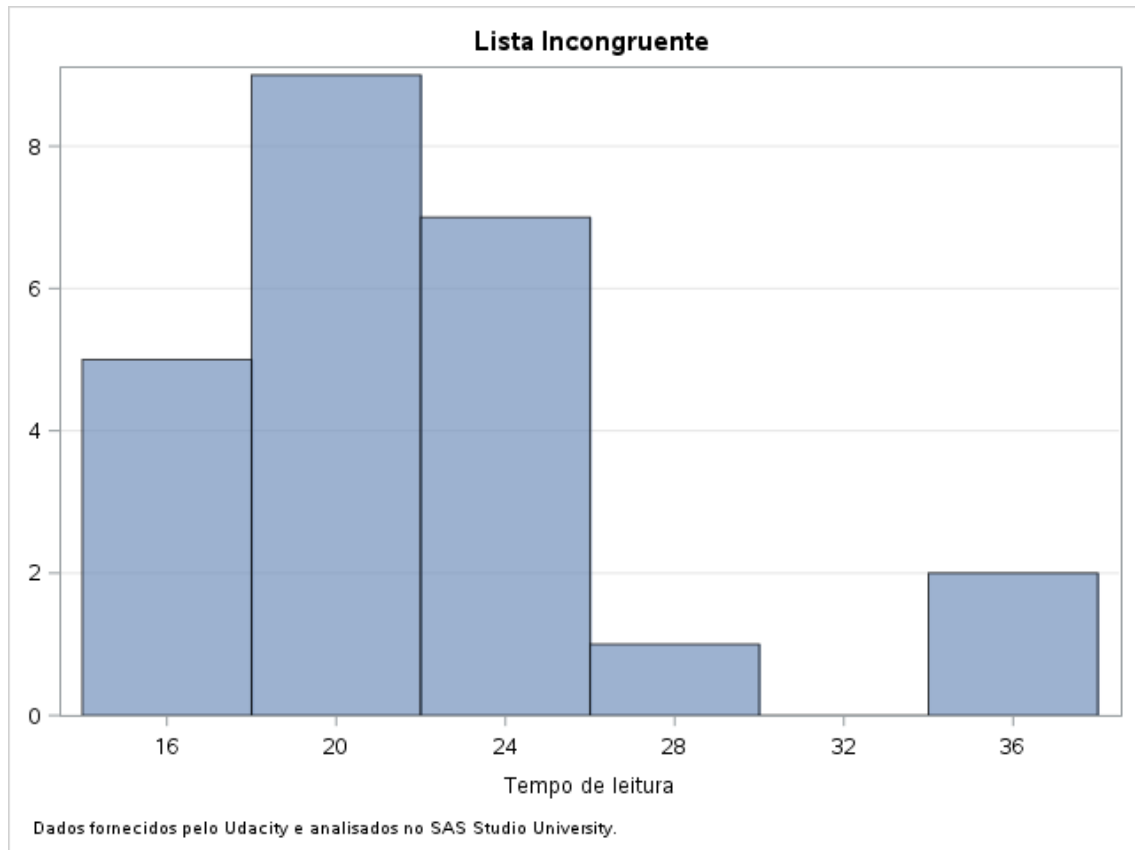


Gráfico 02: Histograma da lista incongruente.

Para dar continuidade à nossa análise, utilizaremos as seguintes estatísticas descritivas:

| Congruente | Incongruente | Diferença |
|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $\bar{X}_c = 14,051$ | $\bar{X}_i = 22,016$ | $\bar{X}_{i-c} = 7,965$ |
| $\sigma_c = 3,559$ | $\sigma_i = 4,797$ | $\sigma_{i-c} = 4,865$ |

Tabela 01: Média e desvio padrão das amostras e sua diferença

Aplicando estes valores ao *Student t* Test de amostra dependente bicaudal com $\alpha = 0,05$, chegamos ao resultado de $t(23) = 8,021$ e $p < 0,01$ com $t\text{-crítico} = 2,069$ e intervalo de confiança da diferença entre as médias de **95% IC = (5,911 - 10,019)**. O resultado é significativo para $p < 0,05$ e nos permite **rejeitar a hipótese nula**. O tamanho do efeito para este experimento pode ser classificado como grande ($d = 1,637$) e a diferença entre as médias do tempo para dizer as cores em voz alta pode ser explicada pela intervenção em 73,7% dos casos ($r^2 = 0,737$).

Este resultado está dentro das expectativas do experimento e nos permite reproduzir o efeito Stroop. Existem diversas teorias para justificar o efeito Stroop, sendo a mais comum a *Automaticidade*. Esta teoria foi introduzida por N. Stirling em 1979 e sustenta que a leitura automática não necessita de atenção controlada, mas utiliza recursos o suficiente para reduzir a atenção necessária para processar o reconhecimento de cores (WIKIPÉDIA, 2016).

Um teste que poderia ter o mesmo efeito e testar a automaticidade da leitura seria modificar a lista incongruente, embaralhando aleatoriamente as letras da palavra que compõem a cor.

Referências

<https://faculty.washington.edu/chudler/words.html#seffect>
<http://psychclassics.yorku.ca/Stroop/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Stroop_effect
<http://apastyle.org/manual/related/sample-experiment-paper-1.pdf>
https://en.wikipedia.org/wiki/Dependent_and_independent_variables
https://en.wikipedia.org/wiki/Statistical_hypothesis_testing
<https://en.wikipedia.org/wiki/Skewness>
https://en.wikipedia.org/wiki/Effect_size
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mode_\(statistics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mode_(statistics))
https://en.wikipedia.org/wiki/Multimodal_distribution
<https://en.wikipedia.org/wiki/Mean>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Median>
https://en.wikipedia.org/wiki/Interquartile_range
[https://en.wikipedia.org/wiki/Deviation_\(statistics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Deviation_(statistics))
https://en.wikipedia.org/wiki/Squared_deviations_from_the_mean
https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_deviation
https://en.wikipedia.org/wiki/Bessel%27s_correction
https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_score
https://en.wikipedia.org/wiki/Probability_density_function
https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_normal_table
https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_score
https://en.wikipedia.org/wiki/Central_limit_theorem
https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_error
https://en.wikipedia.org/wiki/Point_estimation
https://en.wikipedia.org/wiki/Margin_of_error
https://en.wikipedia.org/wiki/Confidence_interval
https://en.wikipedia.org/wiki/Statistical_significance
https://en.wikipedia.org/wiki/Null_hypothesis
https://en.wikipedia.org/wiki/Type_I_and_type_II_errors

P1: TESTANDO UM FENÔMENO DE PERCEPÇÃO

[https://en.wikipedia.org/wiki/Degrees_of_freedom_\(statistics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Degrees_of_freedom_(statistics))

https://en.wikipedia.org/wiki/Effective_sample_size

https://en.wikipedia.org/wiki/Student%27s_t-distribution