A complex network diagram with various sized nodes (black, blue, grey) and connecting lines, overlaid on a background of faint, light blue circular patterns.

Teste de hipóteses e significância estatística

M.e Helder Lukelo

- **Para que sevem os testes estáticos?**

Teste estatístico faz é determinar uma probabilidade, denominada de ***valor-p***.

O ***valor-p*** é a probabilidade de obter o padrão de resultados que encontramos no nosso estudo se não havia relacionamento entre as variáveis de interesse na população.

ESTATÍSTICA INFERENCIAL

- **Definição:**

Inferência estatística refere-se aos resultados derivados da análise estatística dos dados coletados.

Ou seja, a inferência estatística advém de uma relação entre a teoria estatística e os dados reais.



ESTATÍSTICA INFERENCIAL

- **Inferência frequentista (valor- p)**

Ronald Fisher (1935)

- Critério probabilístico objetivo (valor de $p < 0,05$)
- Teste de significância da hipótese nula (TSHN)

ESTATÍSTICA INFERENCIAL

- **Métodos de inferência estatística para testes de hipóteses**

- 1) Inferências frequentistas (TSHN [H_0]; *p-value*; $p < .05$)
- 2) Estimação Bayesiana
- 3) Estimação por meio de Bootstrapping (intervalo de confiança das diferenças/das magnitudes)

Algumas alternativas aos valores-p

- 1. Estatísticas Bayesianas:** Esta abordagem utiliza conhecimentos e crenças prévios sobre o fenômeno para atualizar a probabilidade das hipóteses com base nos dados observados. Em vez de um valor-p, utiliza uma probabilidade posterior ou um fator de Bayes para comparar as hipóteses e medir a força das evidências.
- 2. Intervalos de confiança:** Esta abordagem usa um intervalo de valores que contém o parâmetro verdadeiro da população com um certo nível de confiança (como 95% ou 99%). Em vez de um valor-p, utiliza um intervalo de confiança para estimar a incerteza e precisão da diferença ou efeito.
- 3. Tamanho de efeito:** Vários cientistas consideram o valor-p como o dado mais crucial em seus relatórios. Contudo, é essencial dar mais atenção ao tamanho do efeito. É recomendável não apresentar o valor-p de maneira isolada, mas sim acompanhá-lo com a média de cada grupo, a diferença observada, o intervalo de confiança de 95% e, após isso, o valor-p.

Hipótese nula

A importância da hipótese nula é refletida pelo fato de que toda essa abordagem para conduzir uma pesquisa é denominada Testagem da Hipótese Nula (THN) ou Teste de Significância da Hipótese Nula (TSHN).

Definição:

Hipótese nula sempre declara que não existe efeito na população subjacente. Por efeito queremos dizer que existe um relacionamento entre duas ou mais variáveis, uma diferença entre duas ou mais populações ou uma diferença nas respostas de uma população sob duas ou mais condições.

■ Testes de hipóteses

Passo a passo para o teste de hipóteses:

- 1) Crie uma ou mais hipóteses;
- 2) Colete dados úteis para testar as hipóteses criadas;
- 3) Análise seus dados com testes estatísticos adequados;
- 4) Avalie os resultados para ver se eles suportam as hipóteses iniciais.

Significância estatística

Significância estatística, está associado a um valor-p menor que 0,05.

Se o valor-p for menor ou igual a 0,05, você rejeita a hipótese nula e conclui que há evidências suficientes para apoiar a hipótese alternativa. Entretanto, se o valor-p é maior que 0,05, a hipótese nula não é rejeitada. Isso implica que não há evidências suficientes para afirmar a hipótese alternativa.



Testes de hipóteses

Exemplo: um estudo que analisa a relação entre gênero e salário, a hipótese nula sugeriria que não há diferença salarial entre homens e mulheres, ao passo que a hipótese alternativa indicaria que, em média, os homens têm uma renda superior.



■ Testes de hipóteses

Hipótese

Uma expectativa sobre as características de uma população ou de uma amostra

Ex: Crianças vítimas de violência intrafamiliar apresentam menor nível de aprendizado escolar quando comparado com não-vítimas.

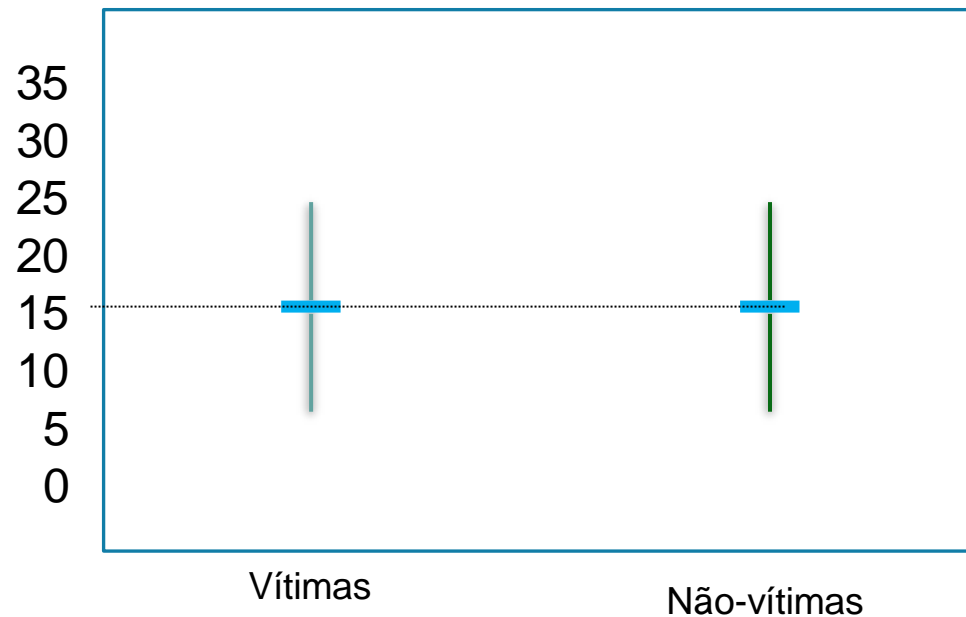
Teste de hipótese

Avaliação, por meio de métodos científicos, a hipótese estabelecida.

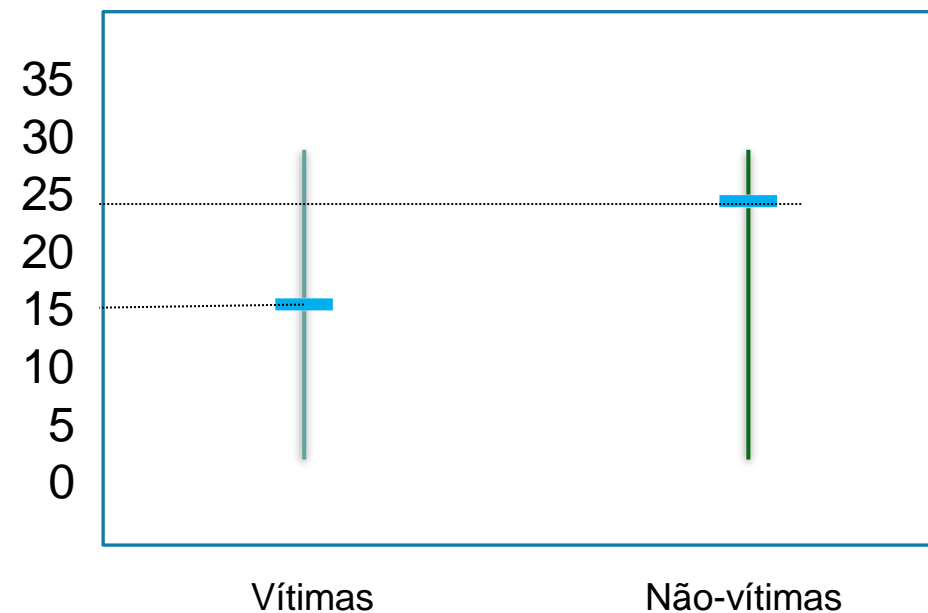
■ Testes de hipóteses

Ao coletar dados, você se depara com duas possibilidades:

Hipótese Nula (H_0) O efeito não existe



Hipótese Alternativa (H_a) O efeito existe



Testes de hipóteses

Erro do Tipo I e II

Erro do Tipo I ocorre quando você decide rejeitar a hipótese nula e, na verdade, ela é verdadeira na população subjacente. Isto é, você conclui que existe um efeito na população quando tal efeito não existe.

Erro do Tipo II ocorre quando você conclui que não existe um efeito na população, mas, na realidade, ele está presente. Ele representa o caso quando você não rejeita a hipótese nula quando, de fato, deveria rejeitá-la, porque na população subjacente a hipótese nula não é verdadeira

Erro Tipo I: Rejeito a hipótese nula (H_0), quando H_0 é verdadeira;
Afirmo que há efeito, quando não há

Erro Tipo II: Aceito a hipótese nula (H_0) ; quando H_0 é falsa
Afirmo que não há efeito, quando há


| | Verdadeira | Falsa |
|---------|-------------|--------------|
| Rejeito | Erro Tipo I | OK |
| Aceito | OK | Erro Tipo II |

Testes de hipóteses

Erro Tipo I: Rejeito a hipótese nula (H_0), quando H_0 é verdadeira;
Afirmo que há efeito, quando não há

Erro Tipo II: Aceito a hipótese nula (H_0) ; quando H_0 é falsa
Afirmo que não há efeito, quando há



- 
- **Inferencia frequentista (valor- p)**
 - O critério do valor- p de Fisher assume, arbitrariamente uma probabilidade de 5% de chance de erro na inferência
 - Método de inferência estatística mais empregado na Psicologia

Inferência frequentista (valor- p)

Crianças vítimas de violência intrafamiliar apresentaram menor nível ($M = 6,32$; $DP = 1,33$) de aprendizado escolar quando comparadas com não-vítimas ($M = 8.79$; $DP = 1.19$; $p < 0,05$)

O **valor- p** para um teste de inferência estatística, em particular, é a probabilidade de encontrar o padrão de resultados em um estudo em particular, se a hipótese nula relevante fosse verdadeira. Essa probabilidade é condicional.

Alfa (α) é o critério de significância estatística que fixamos em nossas análises. É a probabilidade que utilizamos como um ponto de corte, abaixo do qual podemos assumir que nosso resultado é improvável de tornar nossa hipótese de pesquisa mais plausível do que a hipótese nula.



Inferência frequentista (valor- p)

Todas as vezes que fazemos uma análise inferencial, você avalia se o efeito foi estatisticamente significativo ($p < 0,05$)

Homens foram mais altos que as mulheres ($p < 0,05$)

Depressão se associou com baixa motivação no trabalho ($p < 0,01$)

Não houve associação entre consumo de maconha e perda de libido ($p = 0,18$).

A associação entre consumo de maconha e diminuição na memória foi marginalmente significativa ($p = 0,07$)

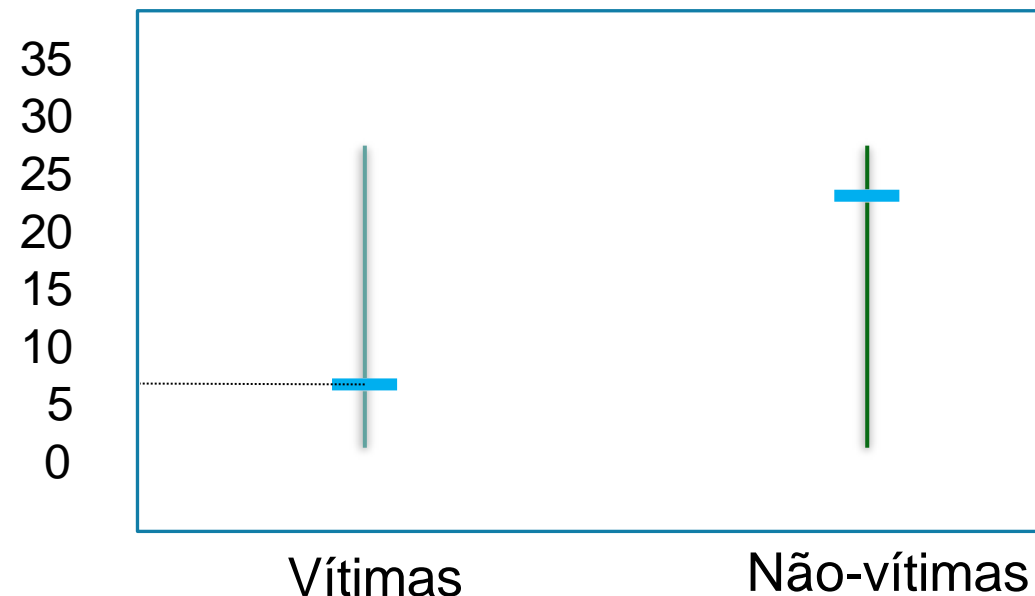
- **Poder amostral**

- O poder de um experimento é a probabilidade de detectar um efeito do tratamento, se estiver presente.

- **Erro Tipo II:**

- Acatar a H_0 , quando ela é falsa.
- Probabilidade de erro aceitável: 0,20

O efeito **não** existe
 $p = 0,08$



- **Poder amostral**

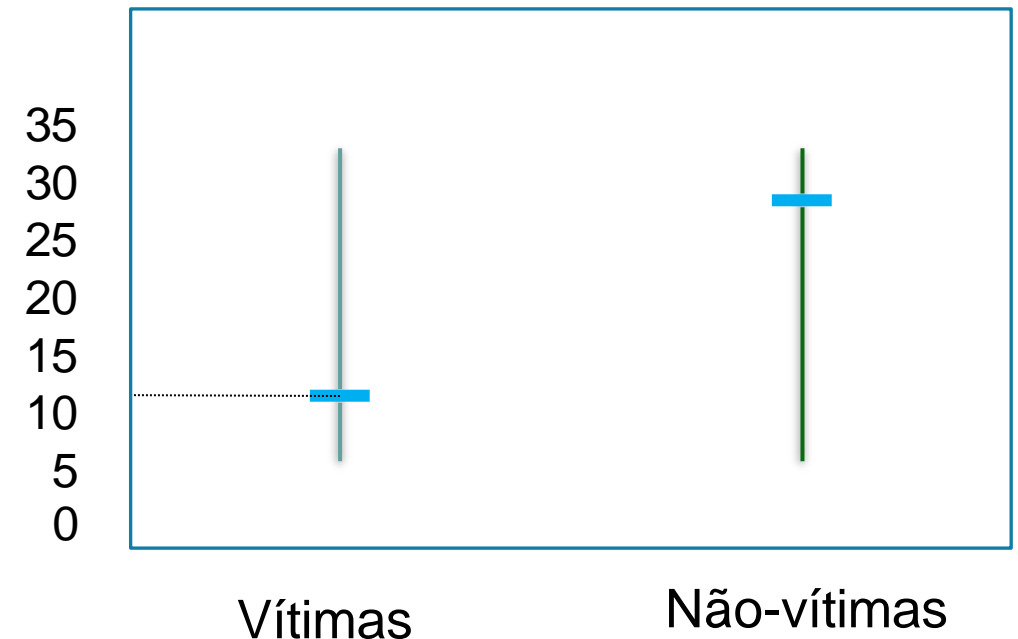
- O poder de um experimento é a probabilidade de detectar um efeito do tratamento, se estiver presente.


- **Erro Tipo II:**

- Acatar a H_0 , quando ela é falsa.
- Probabilidade de erro aceitável: 0,20
- β (probabilidade de detectar o efeito)
- $1 - 0,20 = 0,80$.

(Cohen, 1988, 1992)

O efeito **não** existe
 $p = 0,08$



- 
- **Relação direta entre α (significância) e β (poder)**
 - 0.05 e 0.80 são os valores mais comumente aceitos na literatura
 - **CALCULE O TAMANHO AMOSTRAL**