

Aula 8 - Testes estatísticos

O começo da aula serviu para tirar algumas dúvidas em relação às aulas passadas, e com isso, já fizemos uma revisão de testes paramétricos. Logo depois, demos início aos testes não paramétricos

Testes Não Paramétricos

São conhecidos por testes livres de distribuição. Utilizados para dados qualitativos (nominal ou ordinal) e quando os testes paramétricos não seguem suas premissas. Neste último caso, usaremos sempre como uma ordinal!!

- **UMA AMOSTRA**
 - Teste binomial (binário)
 - Teste qui-quadrado (nominal ou ordinal)
- **DUAS AMOSTRAS EMPARELHADAS**
 - Teste McNemar (binário)
 - Teste Wilcoxon (ordinal)
- **DUAS AMOSTRAS INDEPENDENTES**
 - Teste qui-quadrado (nominal ou ordinal)
 - Teste de Mann-Whitney (ordinal)
- **K AMOSTRAS EMPARELHADAS**
 - Teste Q de Cochran (binário)
 - Teste de Friedman (ordinal)
- **K AMOSTRAS INDEPENDENTES**
 - Teste qui-quadrado (nominal ou ordinal)
 - Teste de Kruskal Wallis (ordinal)

É importante saber usar essa tabelinha!!! Sempre faça as perguntas necessárias para saber qual teste é o mais adequado para cada tipo de situação

Testes para uma amostra

Teste Binomial

Dados binários, onde queremos saber a proporção verdadeira de algo

$$\begin{cases} H_0: p = p_0 \\ H_1: p \neq p_0 \end{cases}$$



Onde p_0 é uma constante

Teste Binomial no R

```
binom.test(12, 30, p = 0.5, conf.level = 0.95)
```



Caso queira fazer para menor ou maior, lembrar de usar o “alternative” no R!!

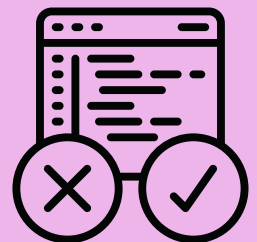
Teste Qui- Quadrado

Serve tanto para dados nominais, quanto ordinais. É um teste onde analisamos se o valor esperado (média geral) é igual ou não ao valor observado (o da amostra)

$$\begin{cases} H_0: \text{não há diferença significativa entre as frequências observadas e esperadas} \\ H_1: \text{há diferença significativa entre as frequências observadas e esperadas} \end{cases}$$

Teste Qui- Quadrado no R

```
nascimentos <- c(jan=320, fev=400, mar=200, abr=250, mai=330, jun=200, jul=200,
                 ago=250, set=320, out=400, nov=890, dez=780)
# fazendo teste qui-quadrado
chisq.test(nascimentos)
```



Testes para duas amostras emparelhadas

Teste McNemar

Serve para dados binários. Ele avalia se existe uma mudança nas proporções observadas entre as duas condições.

$$\begin{cases} H_0: P(B \rightarrow C) = P(C \rightarrow B) & - \text{ não tem mudança} \\ H_1: P(B \rightarrow C) \neq P(C \rightarrow B) & - \text{ tem mudança} \end{cases}$$

	Depois	
	+	-
Antes		
+	A	B
-	C	D

Teste McNemar no R

```
# vamos iniciar importando o arquivo com a informacoes
coronga <- read_excel("dados/coronga.xlsx")
# aplicando Teste McNemar
mcnemar.test(coronga$Opiniao_Antes, coronga$Opiniao_Depois)
# ou seja, nao fez diferenca nenhuma!
```

Teste Wilcoxon

Serve para dados ordinais. É uma alternativa ao teste T quando não atende ao pressuposto

$$\begin{cases} H_0: \mu_d = 0 \\ H_1: \mu_d \neq 0 \end{cases}$$

$$\mu_d = \text{Mediana}_{\text{antes}} - \text{Mediana}_{\text{depois}}$$

Teste Wilcoxon no R

```
wilcox.test(notas_alunos$notas_antes, notas_alunos$notas_depois, paired=TRUE,
            alternative = c("less"))
```

Lembrando que, vamos sempre tentar ir para um Paramétrico antes, ou seja, a primeira coisa a se fazer é testar a normalidade dos dados. Como, neste caso, como vimos em aula, ele não é normal, fomos para o Wilcoxon. Usamos **paired=TRUE**

Testes para duas amostras independentes

Teste Qui- Quadrado

Serve tanto para dados nominais, quanto ordinais. Neste caso, é para duas amostras (duas variáveis categóricas). Ex: o gênero(fem. e masc.) tem relação com comprar ou não comprar um produto?

Comparação de dois níveis, com dois níveis

Se as caselas tiverem valores menores do que 5, o teste Qui Quadrado é questionável

$$\begin{cases} H_0: \text{não há diferença significativa entre as frequências observadas e esperadas (não há associação)} \\ H_1: \text{há diferença significativa entre as frequências observadas e esperadas (há associação)} \end{cases}$$

OBSERVADO		genero			
		homens	mulheres		
compra	compra	90	20	110	
	nao compra	10	80	90	
		100	100	200	
ESPERADO		genero			
		homens	mulheres		
compra	compra	55	55		
	nao compra	45	45		

Teste Qui- Quadrado no R

```
# lendo arquivo
chefe <- read_excel("dados/chefe_humor_clima.xlsx",
                    col_types = c("text", "text"))
names(chefe)
# realizando teste qui-quadrado
chisq.test(chefe$clima, chefe$humor)

# tambem podemos adicionar uma tabela cruzada no teste qui-quadrado
chefe_sumarizado<- table(chefe$clima, chefe$humor)
chisq.test(chefe_sumarizado)
```

Teste Mann- Whitney

Serve para dados ordinais. É a mesma coisa que o Wilcoxon, mas com amostras independentes.

Alternativa ao teste t de duas amostras independentes quando não atende o pressuposto

$$\begin{cases} H_0: \text{mediana}_1 = \text{mediana}_2 \\ H_1: \text{mediana}_1 \neq \text{mediana}_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

Teste Mann- Whitney no R

```
wilcox.test(tiroxina$remedio, tiroxina$placebo, paired=FALSE, alternative = c("greater"))
```

Lembrando que, vamos sempre tentar ir para um Paramétrico antes, ou seja, a primeira coisa a se fazer é testar a normalidade dos dados, da mesma forma que o Wilcoxon.

A diferença dele para o Wilcoxon no R é o paired. Para fazer o Mann-Whitney, usamos **paired=FALSE**

Na próxima aula, veremos os testes que faltaram e também algumas medidas, chamadas de medidas de associação!