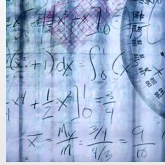


**Estatística Aplicada**

**Noções Introdutórias e utilização do computador**



**Nona aula - Estatística Analítica II**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Estatística Analítica**

- Teste de Hipótese
- Testes Estatísticos

Pedro Menezes - 2008 2

Estatística Analítica

---

---

---

---

---

---

---

---

**Estatística Analítica**

- **Teste de Hipótese**
- Testes Estatísticos

Pedro Menezes - 2008 3

Estatística Analítica

---

---

---

---

---

---

---

---

**Estatística Analítica**

- Teste de Hipótese
- **Testes Estatísticos**

Pedro Meneses - 2008 4

---

---

---

---

---

---

---

Principais Testes:

- Teste Qui-quadrado
- Teste T de Student
- Teste ANOVA
- Teste de Correlação
- Testes não-paramétricos

Pedro Meneses - 2008 5

---

---

---

---

---

---

---

Principais Testes:

- **Teste Qui-quadrado**
- Teste T de Student
- Teste ANOVA
- Teste de Correlação
- Testes não-paramétricos

Pedro Meneses - 2008 6

---

---

---

---

---

---

---

**Teste Qui-quadrado**

**Aplicação:**

Testar se a distribuição de frequências absolutas observadas em uma amostra difere significativamente entre dois grupos ou entre um grupo e a distribuição de frequências absolutas esperadas ou teóricas.

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 7

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste Qui-quadrado**

**Condições:**

1. As variáveis devem ser quantitativas nominais ou ordinais (números inteiros)
2. Número de categorias iguais a 2
3. Cada frequência esperada não deve ser inferior a 5

**Detalhe:** Número de categorias superior a 2, somente se menos de 20% das frequências esperadas ou teóricas forem inferiores a 5.

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 8

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste Qui-quadrado**

**Passos:**

1. Formular a hipótese  $H_0$ : Não há diferença
2. Formular a hipótese  $H_1$ : Há diferença
3. Fixar o nível de significância de  $\alpha$  (0,05 ou 0,01)
4. Calcular e tomar a decisão

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 9

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste Qui-quadrado**

**Exemplo:**

Em uma pesquisa qualquer, foi encontrada a seguinte **distribuição**, relativa ao sexo dos participantes. Para um nível de significância de 0,05, determine se a frequência de homens é igual ou diferente da frequência de mulheres.

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 10

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste Qui-quadrado**

**Resposta:**

Valor de  $p = 0,819$

**Decisão**

1.  $H_0$ : Aceita. Não há diferença entre o número de homens e mulheres a um nível de significância de 0,05.
2.  $H_1$ : Rejeitada.

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 11

---

---

---

---

---

---

---

---

Principais Testes:

- Teste Qui-quadrado
- **Teste T de Student**
- Teste ANOVA
- Teste de Correlação
- Testes não-paramétricos

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 12

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste T de Student**

**Aplicação:**

Testar se a diferença  $m_1 - m_2$  entre duas médias ou duas condições populacionais de determinado evento é significativa.

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 13

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste T de Student**

**Condições:**

1. Distribuição deve ser normal ou  $n > 30$  para  $n_1$  e  $n_2$ .
2. Para dados contínuos
3. Observação da diferença entre dois grupos ou entre o resultado e valores teóricos (através da média, DP e tamanho)

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 14

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste T de Student**

**Passos:**

1. Formular a hipótese  $H_0$ : Não há diferença
2. Formular a hipótese  $H_1$ :  
(a)  $m_1 \neq m_2$   
(b)  $m_1 > m_2$   
(c)  $m_1 < m_2$
3. Fixar o nível de significância de  $\alpha$  (0,05 ou 0,01)
4. Determinar o valor crítico de Z na tabela (para cálculo manual)
5. Calcular e tomar a decisão

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 15

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste T de Student**

**Exemplo:**

Observar se os resultados encontrados para pressão diastólica arterial em mmHg, das mesmas pessoas (em 2005 e 2006), diferem, para um nível de significância de 0,05.

**Dados**

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 16

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste T de Student**

**Resposta:**

Valor de p (bi caudal) = 0,000

**Decisão**

1.  $H_0$ : Rejeitada.
2.  $H_1$ : Aceita. Há diferença entre as pressões dos adultos e dos jovens, a um nível de significância de 0,05.

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 17

---

---

---

---

---

---

---

---

Principais Testes:

- Teste Qui-quadrado
- Teste T de Student
- **Teste ANOVA**
- Teste de Correlação
- Testes não-paramétricos

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 18

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste ANOVA**

**Aplicação:**

Testar se as diferenças entre k medidas populacionais de uma variável de interesse são significativas.

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 19

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste ANOVA**

**Condições:**

1. Distribuição deve ser normal ou  $n > 30$  para todas as populações.
2. Mesma variância ou DP para todas as populações (aprox.)
3. Amostras aleatórias e independentes

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 20

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste ANOVA**

**Passos:**

1. Formular a hipótese  $H_0$ : Não há diferença
2. Formular a hipótese  $H_1$ : afirmar que pelo menos uma das médias difere das demais.
3. Fixar o nível de significância de  $\alpha$  (0,05 ou 0,01)
4. Determinar o valor crítico de F na tabela (para cálculo manual)
5. Calcular e tomar a decisão

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 21

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste ANOVA**

**Exemplo:**

Observar se os resultados encontrados para pressão diastólica arterial em mmHg diferem entre jovens, adulto e crianças, para um nível de significância de 0,05.

Fator  
 Adulto = 3  
 Jovens = 2  
 Crianças = 1  
 Teste de Tukey

**Dados**

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 22

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste ANOVA**

**Resposta:**

Valor de  $p = 0,000$

**Decisão**

1.  $H_0$ : Rejeitada.
2.  $H_1$ : Aceita. Há diferença entre as pressões dos adultos e dos jovens, a um nível de significância de 0,05.

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 23

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste ANOVA**

**Resposta:**

Teste de Tukey

**Decisão**

1. Crianças e Adultos ( $p = 0,000$ ) **Diferentes**
2. Crianças e Jovens ( $p = 0,956$ ) **Iguais**
3. Jovens e Adultos ( $p = 0,000$ ) **Diferentes**

Estadística Analítica

Pedro Meneses - 2008 24

---

---

---

---

---

---

---

---



Estatística Analítica

Principais Testes:

- Teste Qui-quadrado
- Teste T de Student
- Teste ANOVA
- **Teste de Correlação**
- Testes não-paramétricos

Pedro Menezes - 2008 25

---

---

---

---

---

---

---

---

Estatística Analítica

### Teste de Correlação

**Aplicação (Correlação linear):**

Observar se a modificação de alguma variável afeta outra. Mas não significa que uma seja causa ou consequência da outra.

r = positivo, o aumento de uma relaciona-se com o aumento da outra.  
 r = negativo, o aumento de uma relaciona-se com a diminuição da outra.

r = 0, sem correlação,  
 r = 1 correlação perfeita,  
 r > 0,75 forte,  
 r > 0,5 média,  
 r < 0,5 fraca.

Pedro Menezes - 2008 26

---

---

---

---

---

---

---

---

Estatística Analítica

### Teste de Correlação

**Condições:**

1. Distribuição normal para todas as variáveis

Pedro Menezes - 2008 27

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste de Correlação**

**Passos:**

1. Formular a hipótese  $H_0$ : Não há correlação
2. Formular a hipótese  $H_1$ : Correlação significativa
3. Fixar o nível de significância de  $\alpha$  (0,05 ou 0,01)
4. Determinar o valores críticos  $\pm t$  na tabela (para cálculo manual)
5. Calcular e tomar a decisão

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 28

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste de Correlação**

**Exemplo:**

Descobrir se o aumento da idade implica na melhora ou piora da audição. Considerar significativo o valor de p menor que 0,05.

Correlação Bivariada  
Grau de relacionamento linear (Pearson)

**Dados**

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 29

---

---

---

---

---

---

---

---

**Teste de Correlação**

**Resposta:**

**p = 0,000**  
**r = 0,985 (coeficiente de Pearson)**

1.  $H_0$ : Rejeita.
2.  $H_1$ : Aceita. A correlação é significativa ( $p < 0,05$ ) entre a idade o limiar auditivo. O "r" mostra que a correlação é forte ( $r > 0,75$ ) e que quando aumenta-se o valor de uma variável o da outra também aumenta (isso porque o "r" é positivo)

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 30

---

---

---

---

---

---

---

---

Principais Testes:

- Teste Qui-quadrado
- Teste T de Student
- Teste ANOVA
- Teste de Correlação
- **Testes não-paramétricos**

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 31

---

---

---

---

---

---

---

---

**Testes não-paramétricos**

**Aplicação:**

Os testes não-paramétricos independem das distribuições amostrais. Entretanto têm menos poder.

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 32

---

---

---

---

---

---

---

---

**Testes não-paramétricos**

**Para dados nominais (Qui-Quadrado):**

1. McNemar (Dados emparelhados, variância baixa)
2. Fisher (Não emparelhados)

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 33

---

---

---

---

---

---

---

---

**Testes não-paramétricos**

**Para dados Ordinais de dois grupos (Teste T):**

1. Wilcoxon (Dados emparelhados, variância baixa)
2. Mann-Whitney (Não emparelhados)

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 34

---

---

---

---

---

---

---

---

**Testes não-paramétricos**

**Para dados Ordinais > de dois grupos (ANOVA):**

1. Friedman (Dados emparelhados, variância baixa, ANOVA 2-way)
2. Kruskal-Wallis (Não emparelhados, ANOVA 1 way)

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 35

---

---

---

---

---

---

---

---

**Testes não-paramétricos**

**Coefficiente de Correlação:**

1. Spearman
2. Kendall's tau-b

Estadística Analítica

Pedro Menezes - 2008 36

---

---

---

---

---

---

---

---