

# Teste do qui-quadrado

# TESTE DE ADERÊNCIA

- teste do quiquadrado:
  - pode ser aplicado quando estamos estudando dados distribuídos em categorias
  - quando há interesse em verificar se as frequências observadas nas  $K$  diferentes categorias ( $O_i, i = 1, 2, K$ ) são significativamente distintas de um conjunto de  $K$  frequências esperadas ( $E_i, i = 1, 2, \dots, K$ )

Exemplo – insônia

# Exemplo - insônia

- Numa pesquisa sobre queixas de insônia, observou-se dentre 50 entrevistados, que 31 eram mulheres e 19 eram homens.
- Pode-se afirmar que a proporção entre homens e mulheres é 1:1 nesta população?

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 1 – Determinar as hipóteses
- Passo 2 - Escolha da estatística do teste
- Passo 3 - Determinação da Região crítica para  $\alpha=5\%$
- Passo 4 – Calcular a estatística do teste para os dados amostrais
- Passo 5 – Concluir pela aceitação ou rejeição de  $H_0$ , comparando o valor obtido no Passo 4 com a Região de Aceitação ou a Região Crítica.

# Passos para realizar teste de hipóteses

- **Passo 1 – Determinar as hipóteses**

$H_0$  : frequência de insônia entre homens = frequência de insônia entre mulheres (segue uma distribuição 1:1)

$H_1$  : frequência de insônia entre homens  $\neq$  frequência de insônia entre mulheres (não segue uma distribuição 1:1)

$\alpha = 5\%$

# Passos para realizar teste de hipóteses

- **Passo 2 - Escolha da estatística do teste**

## **Determinação da variável dependente**

variável dependente: sexo com 2 categorias

## **Tipo da variável dependente**

sexo é uma variável qualitativa nominal

## **Nº de Amostras**

1 amostra

## **Relacionamento entre as amostras**

não se aplica (é uma amostra apenas)

## TABELA DE ORIENTAÇÃO NA ESCOLHA DE TESTES ESTATÍSTICOS

| Tipo da variável dependente   | Uma variável                               |  |   |                                     |  | Duas variáveis                      |
|---|--|--|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
|   | Uma amostra                                | Duas amostras                              |   | Mais de duas amostras               |  | Medidas de correlação               |
|   |  | <u>relacionadas</u>                        | <u>independentes</u>                                  | <u>relacionadas</u>                 | <u>independentes</u>                             |                                     |
| Qualitativa nominal ou ordinal                                      | <u>binomial</u><br>ou <u>X<sup>2</sup></u> | <u>McNemar</u>                             | <u>X<sup>2</sup></u> ou <u>Fischer</u>                | <u>Prova Q de Cochran</u>           | <u>X<sup>2</sup></u> para várias amostras        | <u>coeficiente de contigência C</u> |
| Quantitativa discreta ou contínua (dados não seguem curva de Gauss) | <u>Kolmogorov Smirnov</u>                  | <u>Wilcoxon</u> ou <u>Prova dos sinais</u> | <u>Mann-Whitney</u> ou <u>Prova da Mediana</u>        | <u>Prova de Friedman</u>            | <u>Kruskal-Wallis</u> ou <u>Prova da mediana</u> | <u>correlação de Spearman</u>       |
| Quantitativa discreta ou contínua (dados seguem curva de Gauss)     | <u>Teste para média</u>                    | <u>teste t de Student</u> <u>pareado</u>   | <u>teste t de Student</u> para amostras independentes | <u>ANOVA</u> para medidas repetidas | <u>ANOVA</u> para grupos independentes           | <u>correlação de Pearson</u>        |



# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 2 - Escolha da estatística do teste
  - Para comparar 2 categorias (F e M) de uma variável qualitativa com apenas uma amostra utiliza-se o teste do qui-quadrado
  - O teste do qui-quadrado segue uma distribuição chamada distribuição qui-quadrado

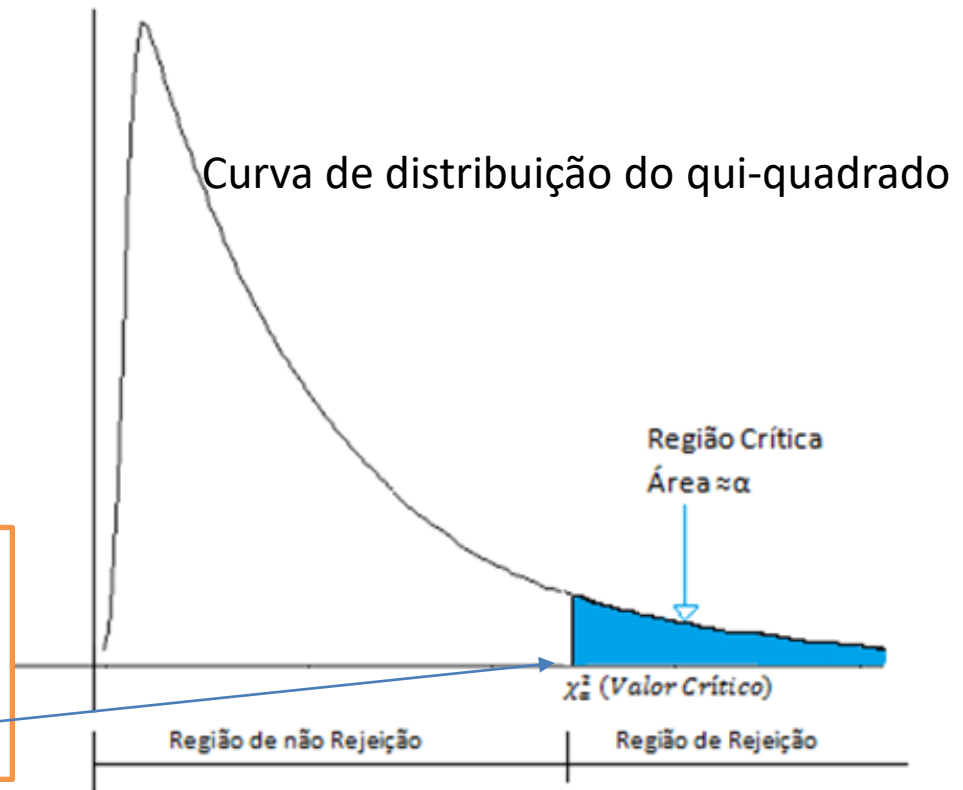
# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 3 - Determinação da Região crítica para  $\alpha=5\%$

Para obtenção da região crítica precisamos calcular os graus de liberdade

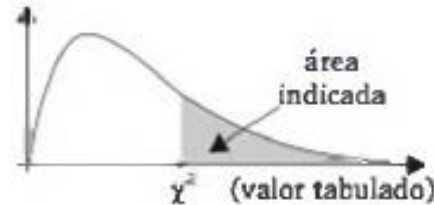
gl = numero de categorias -1 =  
gl = 2-1 = 1

Na Tabela:  $\chi^2_{\text{crítico}} = 3,84$



# Tabela do qui-quadrado

Tabela 5 (Continuação).



| gl | Área na cauda superior |       |       |       |       |       |        |       |  |
|----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--|
|    | 0,25                   | 0,10  | 0,05  | 0,025 | 0,01  | 0,005 | 0,0025 | 0,001 |  |
| 1  | 1,32                   | 2,71  | 3,84  | 5,02  | 6,63  | 7,88  | 9,14   | 10,83 |  |
| 2  | 2,77                   | 4,61  | 5,99  | 7,38  | 9,21  | 10,60 | 11,98  | 13,82 |  |
| 3  | 4,11                   | 6,25  | 7,81  | 9,35  | 11,34 | 12,84 | 14,32  | 16,27 |  |
| 4  | 5,39                   | 7,78  | 9,49  | 11,14 | 13,28 | 14,86 | 16,42  | 18,47 |  |
| 5  | 6,63                   | 9,24  | 11,07 | 12,83 | 15,09 | 16,75 | 18,39  | 20,51 |  |
| 6  | 7,84                   | 10,64 | 12,59 | 14,45 | 16,81 | 18,55 | 20,25  | 22,46 |  |
| 7  | 9,04                   | 12,02 | 14,07 | 16,01 | 18,48 | 20,28 | 22,04  | 24,32 |  |
| 8  | 10,22                  | 13,36 | 15,51 | 17,53 | 20,09 | 21,95 | 23,77  | 26,12 |  |
| 9  | 11,39                  | 14,68 | 16,92 | 19,02 | 21,67 | 23,59 | 25,46  | 27,88 |  |
| 10 | 12,55                  | 15,99 | 18,31 | 20,48 | 23,21 | 25,19 | 27,11  | 29,59 |  |
| 11 | 13,70                  | 17,28 | 19,68 | 21,92 | 24,73 | 26,76 | 28,73  | 31,26 |  |
| 12 | 14,85                  | 18,55 | 21,03 | 23,34 | 26,22 | 28,30 | 30,32  | 32,91 |  |
| 13 | 15,98                  | 19,81 | 22,36 | 24,74 | 27,69 | 29,82 | 31,88  | 34,53 |  |

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 4 – Calcular a estatística do teste para os dados amostrais

## Etapas para o cálculo do qui-quadrado:

1. Determinar valores esperados

|           | Sexo F | Sexo M |
|-----------|--------|--------|
| Observado | 31     | 19     |
| Esperado  | 25     | 25     |

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 4 – Calcular a estatística do teste para os dados amostrais

## Etapas para o cálculo do qui-quadrado:

2. Calcular o  $\chi^2$

$$\chi^2_{\text{observado}} = \sum_{i=1}^k (\text{Observado}_i - \text{Esperado}_i)^2 / \text{Esperado}_i$$

$$\chi^2_{\text{observado}} = (31-25)^2/25 + (19-25)^2/25 = 2,88$$

|           | Sexo F | Sexo M |
|-----------|--------|--------|
| Observado | 31     | 19     |
| Esperado  | 25     | 25     |

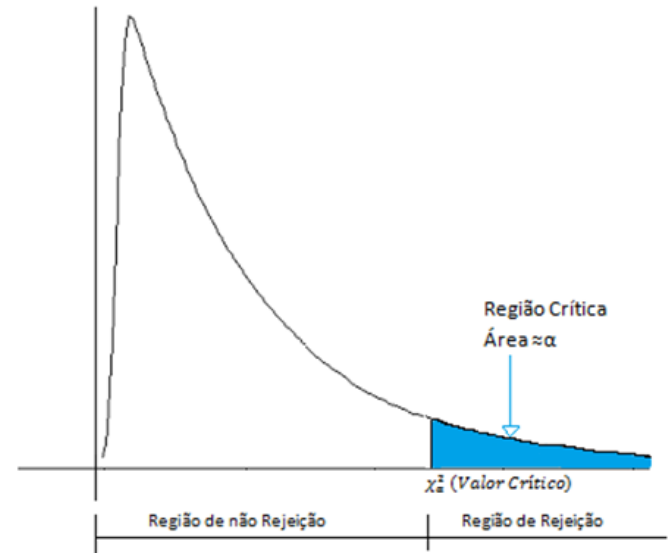
# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 5 – Concluir pela aceitação ou rejeição de  $H_0$

Como  $\chi^2_{\text{observado}} = 2,88 < \chi^2_{\text{tabelado}} = 3,84$ ,

$\chi^2_{\text{observado}}$  caiu na região de aceitação de  $H_0$

Logo, devemos, a um nível de significância de 5%, **aceitar  $H_0$** , ou seja, não há evidências que haja diferença na proporção de homens e mulheres com insônia nesta população.



# Exercício - fazer durante a aula

## Situação

Segundo estatísticas do Ministério da Saúde, a distribuição de doenças mentais em hospitais psiquiátricos brasileiros é a seguinte:

- 30% de esquizofrenia
- 30% de dependência de drogas
- 10% de depressão
- 30% de outros diagnósticos

## Evidencia amostral

Em um hospital psiquiátrico recém-inaugurado, há 200 pacientes psiquiátricos internados com os seguintes diagnósticos:

- 64 com esquizofrenia
- 78 com dependência de drogas
- 16 com depressão
- 42 com outros diagnósticos

**Pergunta: Pode-se considerar que neste hospital a distribuição dos diagnósticos é a preconizada pelo Ministério da Saúde?**

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 1 – Determinar as hipóteses
- Passo 2 - Escolha da estatística do teste
- Passo 3 - Determinação da Região crítica para  $\alpha=5\%$
- Passo 4 – Calcular a estatística do teste para os dados amostrais
- Passo 5 – Concluir pela aceitação ou rejeição de  $H_0$ , comparando o valor obtido no Passo 4 com a RA ou RC.



# Passos para realizar teste de hipóteses

- **Passo 1 - Determinação das hipóteses:**

$H_0$  : proporção de diagnósticos segue o Ministério da Saúde

$H_1$  : proporção de diagnósticos não segue o Ministério da Saúde

$\alpha = 5\%$

# Passos para realizar teste de hipóteses

- **Passo 2 – Escolha da estatística do teste**

- 1) Determinação da variável dependente**

tipos de doenças psiquiátricas com 4 categorias

- 2) Tipo da variável dependente**

tipo de doença é uma variável qualitativa nominal

- 3) N° de Amostras**

1 amostra

- 4) Relacionamento entre as amostras**

não se aplica

## TABELA DE ORIENTAÇÃO NA ESCOLHA DE TESTES ESTATÍSTICOS

| Tipo da variável dependente   | Uma variável                            |                                     |   |                              |   | Duas variáveis                      |
|---|---|-------------------------------------|---|------------------------------|---|-------------------------------------|
|   | Uma amostra                             | Duas amostras                       |   | Mais de duas amostras        |   | Medidas de correlação               |
|   |   | <u>relacionadas</u>                 | <u>independentes</u>                                  | <u>relacionadas</u>          | <u>independentes</u>                      |                                     |
| Qualitativa nominal ou ordinal                                      | <u>binomial</u> ou <u>X<sup>2</sup></u> | <u>McNemar</u>                      | X <sup>2</sup> ou Fischer                             | Prova Q de <u>Cochran</u>    | X <sup>2</sup> para várias amostras       | <u>coeficiente de contigência C</u> |
| Quantitativa discreta ou contínua (dados não seguem curva de Gauss) | Kolmogorov Smirnov                      | <u>Wilcoxon</u> ou Prova dos sinais | Mann-Whitney Ou Prova da Mediana                      | Prova de Friedman            | <u>Kruskal-Wallis</u> ou Prova da mediana | <u>correlação de Spearman</u>       |
| Quantitativa discreta ou contínua (dados seguem curva de Gauss)     | Teste para média                        | <u>teste t de Student</u> pareado   | <u>teste t de Student</u> para amostras independentes | ANOVA para medidas repetidas | ANOVA para grupos independentes           | <u>correlação de Pearson</u>        |

# Passos para realizar teste de hipóteses

- **Passo 2 – Escolha da estatística do teste**
- Para comparar 4 categorias de uma variável qualitativa nominal, com uma amostra, utiliza-se o *teste do qui-quadrado*
- O teste do qui-quadrado segue uma distribuição chamada distribuição qui-quadrado

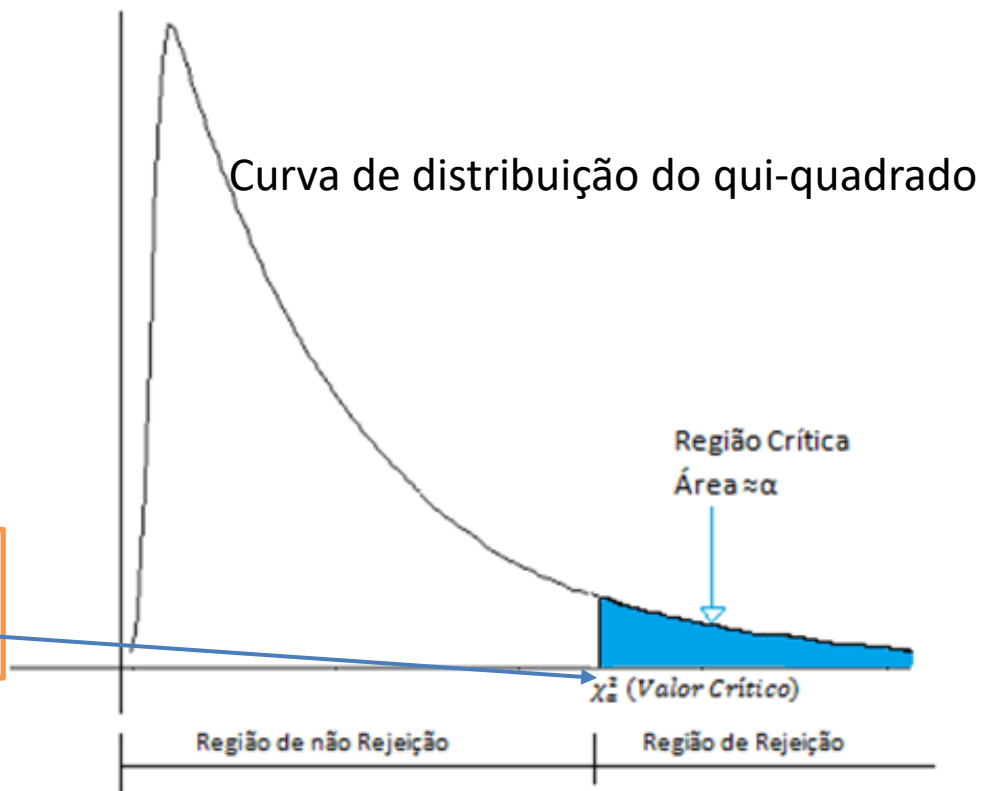
# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 3 - Determinação da Região crítica para  $\alpha=5\%$

Para obtenção da região crítica precisamos calcular os graus de liberdade

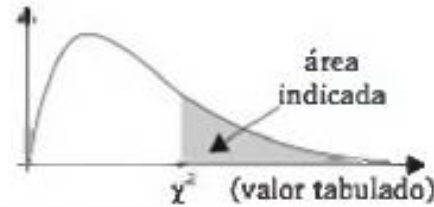
$$gl = 4 \text{ ategorias} - 1 = 3$$

$$\text{Na Tabela: } \chi^2_{\text{crítico=tabelado}} = 7,81$$

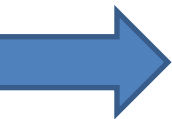


# Tabela do qui-quadrado

Tabela 5 (Continuação).



| gl | Área na cauda superior |       |       |       |       |       |        |       |  |
|----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--|
|    | 0,25                   | 0,10  | 0,05  | 0,025 | 0,01  | 0,005 | 0,0025 | 0,001 |  |
| 1  | 1,32                   | 2,71  | 3,84  | 5,02  | 6,63  | 7,88  | 9,14   | 10,83 |  |
| 2  | 2,77                   | 4,61  | 5,99  | 7,38  | 9,21  | 10,60 | 11,98  | 13,82 |  |
| 3  | 4,11                   | 6,25  | 7,81  | 9,35  | 11,34 | 12,84 | 14,32  | 16,27 |  |
| 4  | 5,39                   | 7,78  | 9,49  | 11,14 | 13,28 | 14,86 | 16,42  | 18,47 |  |
| 5  | 6,63                   | 9,24  | 11,07 | 12,83 | 15,09 | 16,75 | 18,39  | 20,51 |  |
| 6  | 7,84                   | 10,64 | 12,59 | 14,45 | 16,81 | 18,55 | 20,25  | 22,46 |  |
| 7  | 9,04                   | 12,02 | 14,07 | 16,01 | 18,48 | 20,28 | 22,04  | 24,32 |  |
| 8  | 10,22                  | 13,36 | 15,51 | 17,53 | 20,09 | 21,95 | 23,77  | 26,12 |  |
| 9  | 11,39                  | 14,68 | 16,92 | 19,02 | 21,67 | 23,59 | 25,46  | 27,88 |  |
| 10 | 12,55                  | 15,99 | 18,31 | 20,48 | 23,21 | 25,19 | 27,11  | 29,59 |  |
| 11 | 13,70                  | 17,28 | 19,68 | 21,92 | 24,73 | 26,76 | 28,73  | 31,26 |  |
| 12 | 14,85                  | 18,55 | 21,03 | 23,34 | 26,22 | 28,30 | 30,32  | 32,91 |  |
| 13 | 15,98                  | 19,81 | 22,36 | 24,74 | 27,69 | 29,82 | 31,88  | 34,53 |  |



# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 4 – Cálculo da estatística do teste

Etapas para o cálculo do qui-quadrado:

1. Determinar valores esperados

|           | esquizofrenia | dependência | depressão | outros | TOTAL |
|-----------|---------------|-------------|-----------|--------|-------|
| Observado | 64            | 78          | 16        | 42     | 200   |
| Esperado  | 60            | 60          | 20        | 60     | 200   |

30% de esquizofrenia

30% de dependência de drogas

10% de depressão

30% de outros diagnósticos

# Passos para realizar teste de hipóteses

- **Passo 4 – Cálculo da estatística do teste**

Etapas para o cálculo do qui-quadrado:

2. Calcular o  $\chi^2$

$$\chi^2_{\text{observado}} = \sum_{i=1}^k (\text{Observado}_i - \text{Esperado}_i)^2 / \text{Esperado}_i$$

$$\chi^2_{\text{observado}} = (64-60)^2/60 + (78-60)^2/60 + (16-20)^2/20 + (42-60)^2/60$$

$$\chi^2_{\text{observado}} = 11,87$$

|           | esquizofrenia | dependência | depressão | outros | TOTAL |
|-----------|---------------|-------------|-----------|--------|-------|
| Observado | 64            | 78          | 16        | 42     | 200   |
| Esperado  | 60            | 60          | 20        | 60     | 200   |

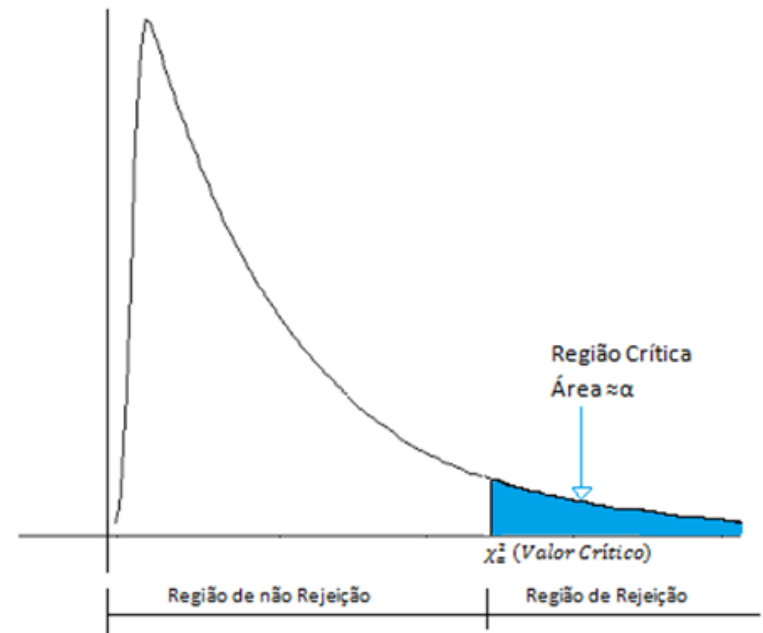


# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 5 – Conclusão

Como  $\chi^2_{\text{observado}} = 11,87 > \chi^2_{\text{tabelado}} = 7,82$ ,

há evidências, a um nível de significância (alfa) de 5%, que haja diferença na distribuição dos tipos de doenças no hospital em relação ao preconizado pelo Ministério da Saúde, ou seja, **rejeito  $H_0$** .



# ANÁLISE DE ASSOCIAÇÃO

## Teste do qui-quadrado de independência ou de homogeneidade

- O teste qui-quadrado de independência serve para avaliar a significância de uma associação entre **duas variáveis qualitativas**.
- O teste qui-quadrado é usado também para verificar se diferentes populações apresentam as mesmas proporções com respeito a uma variável qualitativa

Exemplo - escolha de cursos entre  
homens e mulheres

# Exemplo – escolha de curso entre homens e mulheres

- Numa universidade deseja-se verificar se há diferença entre homens e mulheres quanto à escolha de um curso de graduação.
- Para tanto foi feito um levantamento que é mostrado na tabela abaixo.

| Curso            | Masculino<br>n | Feminino<br>n | Total<br>n |
|------------------|----------------|---------------|------------|
| Física           | 100 (a)        | 20 (b)        | 120        |
| Ciências Sociais | 40 (c)         | 40 (d)        | 80         |
| Total            | 140            | 60            | 200        |

# Qui-quadrado

| Curso            | Masculino<br>n | Feminino<br>n | Total<br>n |
|------------------|----------------|---------------|------------|
| Física           | 100 (a)        | 20 (b)        | 120        |
| Ciências Sociais | 40 (c)         | 40 (d)        | 80         |
| Total            | 140            | 60            | 200        |

| Curso            | Masculino |           | Feminino |           | Total |           |
|------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-------|-----------|
|                  | n         | Proporção | n        | proporção | n     | proporção |
| Física           | 100       | 0,7       | 20       | 0,3       | 120   | 0,6       |
| Ciências Sociais | 40        | 0,3       | 40       | 0,7       | 80    | 0,4       |
| Total            | 140       | 1         | 60       | 1         | 200   | 1         |

**A distribuição de alunos em cada curso, segundo sexo não é a mesma. Sexo e curso podem estar associados.**

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 1 – Determinar as hipóteses
- Passo 2 - Escolha da estatística do teste
- Passo 3 - Determinação da Região crítica para  $\alpha=5\%$
- Passo 4 – Calcular a estatística do teste para os dados amostrais
- Passo 5 – Concluir pela aceitação ou rejeição de  $H_0$ , comparando o valor obtido no Passo 4 com a Região de Aceitação ou a Região Crítica.

# Passos para realizar teste de hipóteses

- **Passo 1 – Determinar as hipóteses**

$H_0$  : proporção de homens = proporção de mulheres nos 2 cursos

$H_1$  : proporção de homens  $\neq$  proporção de mulheres nos 2 cursos

$$\alpha = 1\%$$

# Passos para realizar teste de hipóteses

- **Passo 2 - Escolha da estatística do teste**

**Determinação da variável dependente**

variável dependente: curso com 2 categorias

**Tipo da variável dependente**

curso é uma variável qualitativa nominal

**Nº de Amostras**

2 amostras – homens e mulheres

**Relacionamento entre as amostras**

independentes



## TABELA DE ORIENTAÇÃO NA ESCOLHA DE TESTES ESTATÍSTICOS

|  |  | <i>Uma variável</i>                 |   |                                     |   | <i>Duas variáveis</i>               |
|--|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <b>Tipo da variável dependente</b>   | <b>Uma amostra</b>                         | <b>Duas amostras</b>                |   | <b>Mais de duas amostras</b>        |   | <b>Medidas de correlação</b>        |
|  |  | <u>relacionadas</u>                 | <u>independentes</u>                                  | <u>relacionadas</u>                 | <u>independentes</u>                      |                                     |
| <b>Qualitativa nominal ou ordinal</b>                                      | <u>binomial</u><br>ou <u>X<sup>2</sup></u> | <u>McNemar</u>                      | <u>X<sup>2</sup> ou Fischer</u>                       | <u>Prova Q de Cochran</u>           | <u>X<sup>2</sup> para várias amostras</u> | <u>coeficiente de contigência C</u> |
| <b>Quantitativa discreta ou contínua (dados não seguem curva de Gauss)</b> | <u>Kolmogorov Smirnov</u>                  | <u>Wilcoxon ou Prova dos sinais</u> | <u>Mann-Whitney Ou Prova da Mediana</u>               | <u>Prova de Friedman</u>            | <u>Kruskal-Wallis ou Prova da mediana</u> | <u>correlação de Spearman</u>       |
| <b>Quantitativa discreta ou contínua (dados seguem curva de Gauss)</b>     | <u>Teste para média</u>                    | <u>teste t de Student pareado</u>   | <u>teste t de Student para amostras independentes</u> | <u>ANOVA para medidas repetidas</u> | <u>ANOVA para grupos independentes</u>    | <u>correlação de Pearson</u>        |

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 2 - Escolha da estatística do teste
  - Para comparar 2 grupos (mulheres e homens) de uma variável qualitativa nominal (curso) utiliza-se o teste do qui-quadrado de homogeneidade
  - O teste do qui-quadrado de homogeneidade segue uma distribuição chamada distribuição qui-quadrado

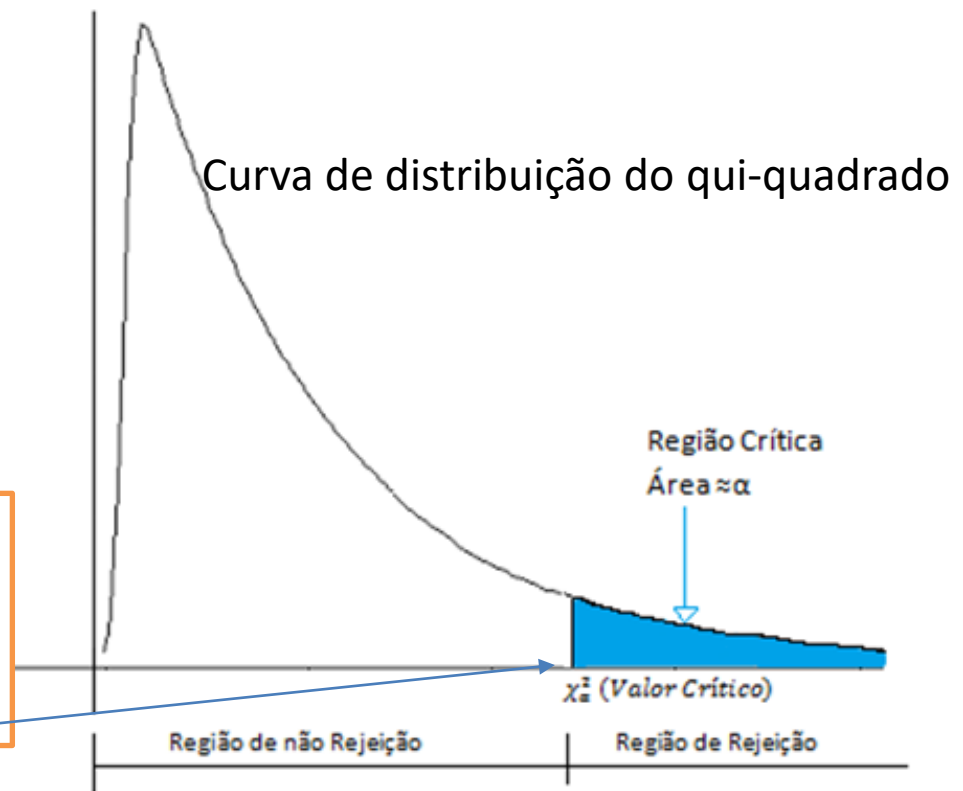
# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 3 - Determinação da Região crítica para  $\alpha=5\%$

Para obtenção da região crítica precisamos calcular os graus de liberdade

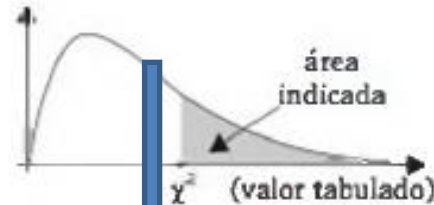
$$gl = (n^0 \text{ linhas} - 1) * (n^0 \text{ colunas} - 1) =$$
$$gl = (2 - 1) * (2 - 1) = 1$$

Na Tabela:  $\chi^2_{\text{crítico}} = 6,63$



# Tabela do qui-quadrado

Tabela 5 (Continuação).



| gl | Área na cauda superior |       |       |       |       |       |        |       |  |
|----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--|
|    | 0,25                   | 0,10  | 0,05  | 0,025 | 0,01  | 0,005 | 0,0025 | 0,001 |  |
| 1  | 1,32                   | 2,71  | 3,84  | 5,02  | 6,63  | 7,88  | 9,14   | 10,83 |  |
| 2  | 2,77                   | 4,61  | 5,99  | 7,38  | 9,21  | 10,60 | 11,98  | 13,82 |  |
| 3  | 4,11                   | 6,25  | 7,81  | 9,35  | 11,34 | 12,84 | 14,32  | 16,27 |  |
| 4  | 5,39                   | 7,78  | 9,49  | 11,14 | 13,28 | 14,86 | 16,42  | 18,47 |  |
| 5  | 6,63                   | 9,24  | 11,07 | 12,83 | 15,09 | 16,75 | 18,39  | 20,51 |  |
| 6  | 7,84                   | 10,64 | 12,59 | 14,45 | 16,81 | 18,55 | 20,25  | 22,46 |  |
| 7  | 9,04                   | 12,02 | 14,07 | 16,01 | 18,48 | 20,28 | 22,04  | 24,32 |  |
| 8  | 10,22                  | 13,36 | 15,51 | 17,53 | 20,09 | 21,95 | 23,77  | 26,12 |  |
| 9  | 11,39                  | 14,68 | 16,92 | 19,02 | 21,67 | 23,59 | 25,46  | 27,88 |  |
| 10 | 12,55                  | 15,99 | 18,31 | 20,48 | 23,21 | 25,19 | 27,11  | 29,59 |  |
| 11 | 13,70                  | 17,28 | 19,68 | 21,92 | 24,73 | 26,76 | 28,73  | 31,26 |  |
| 12 | 14,85                  | 18,55 | 21,03 | 23,34 | 26,22 | 28,30 | 30,32  | 32,91 |  |
| 13 | 15,98                  | 19,81 | 22,36 | 24,74 | 27,69 | 29,82 | 31,88  | 34,53 |  |

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 4 – Calcular a estatística do teste

Etapas para o cálculo do qui-quadrado:

1. Determinar valores esperados

$$E_{ij} = \frac{(\text{total da linha } i) \times (\text{total da coluna } j)}{\text{total geral}}$$

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 4 – Calcular a estatística do teste
- Valores esperados

| Curso            | Masculino<br>n | Feminino<br>n | Total<br>n |
|------------------|----------------|---------------|------------|
| Física           | 84             | 36            | 120        |
| Ciências Sociais | 56             | 24            | 80         |
| Total            | 140            | 60            | 200        |

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 4 – Calcular a estatística do teste

| Valores observados<br>O | Valores esperados<br>E | (O-E) | (O-E) <sup>2</sup> | $\frac{(O - E)^2}{E}$ |
|-------------------------|------------------------|-------|--------------------|-----------------------|
| 100                     | 84                     | 16    | 256                | 3,048                 |
| 40                      | 56                     | -16   | 256                | 4,571                 |
| 20                      | 36                     | -16   | 256                | 7,11                  |
| 40                      | 24                     | 16    | 256                | 10,667                |

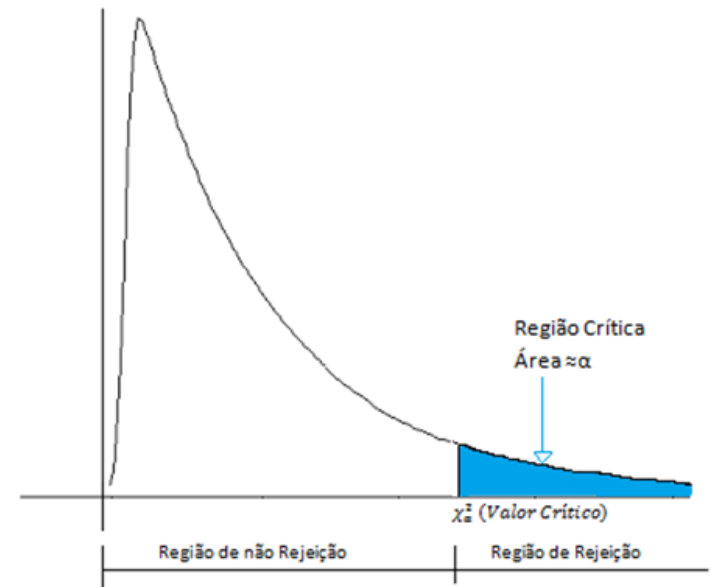
Qui-quadrado=25,397

# Passos para realizar teste de hipóteses

- Passo 5 – Conclusão

Como  $\chi^2_{\text{observado}} = 25,397 > \chi^2_{\text{tabelado}} = 6,63$

Rejeita-se  $H_0$ , ou seja, há evidências a um nível de significância de 1%, que a frequência de homens é diferente da frequência de mulheres nos 2 cursos.





## Exercicio para sala de aula

| Curso         | Masculino | Feminino | Total |
|---------------|-----------|----------|-------|
|               | n         | n        | n     |
| Economia      | 24        | 36       | 60    |
| Administração | 16        | 24       | 40    |
| Total         | 40        | 60       | 100   |

| Curso         | Masculino |           | Feminino |           | Total |           |
|---------------|-----------|-----------|----------|-----------|-------|-----------|
|               | n         | proporção | n        | proporção | n     | proporção |
| Economia      | 24        | 0,6       | 36       | 0,6       | 60    | 0,6       |
| Administração | 16        | 0,4       | 24       | 0,4       | 40    | 0,4       |
| Total         | 40        | 1         | 60       | 1         | 100   | 1         |

**obrigada**