

Aula 5:

‘As diferenças de produtividade entre departamentos são estatisticamente significativas?’

Formulação e Teste de Hipóteses

Docente: Daniela Craveiro
dcraveiro@iseg.ulisboa.pt

**No final desta aula,
@s alun@s deverão:**

- Saber Distinguir entre Hipótese Nula e Hipótese Alternativa;
- Saber identificar os critérios para a escolha do Teste de Hipótese adequado;
- Saber Distinguir entre Erros de Tipo I e Erros de Tipo II.
- Saber aplicar Testes de Hipóteses para os casos mais comuns

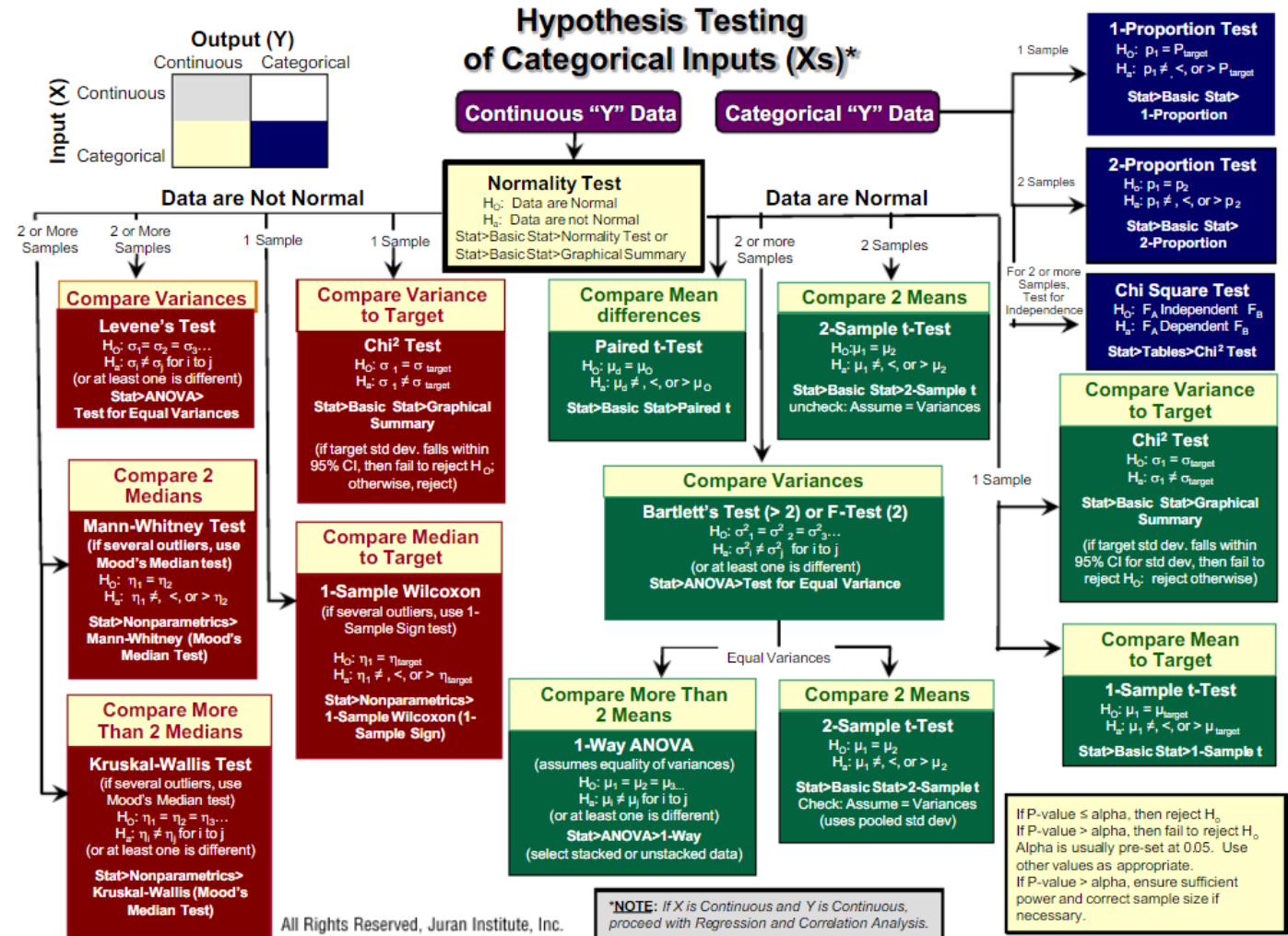
- **Intervalo de Confiança**

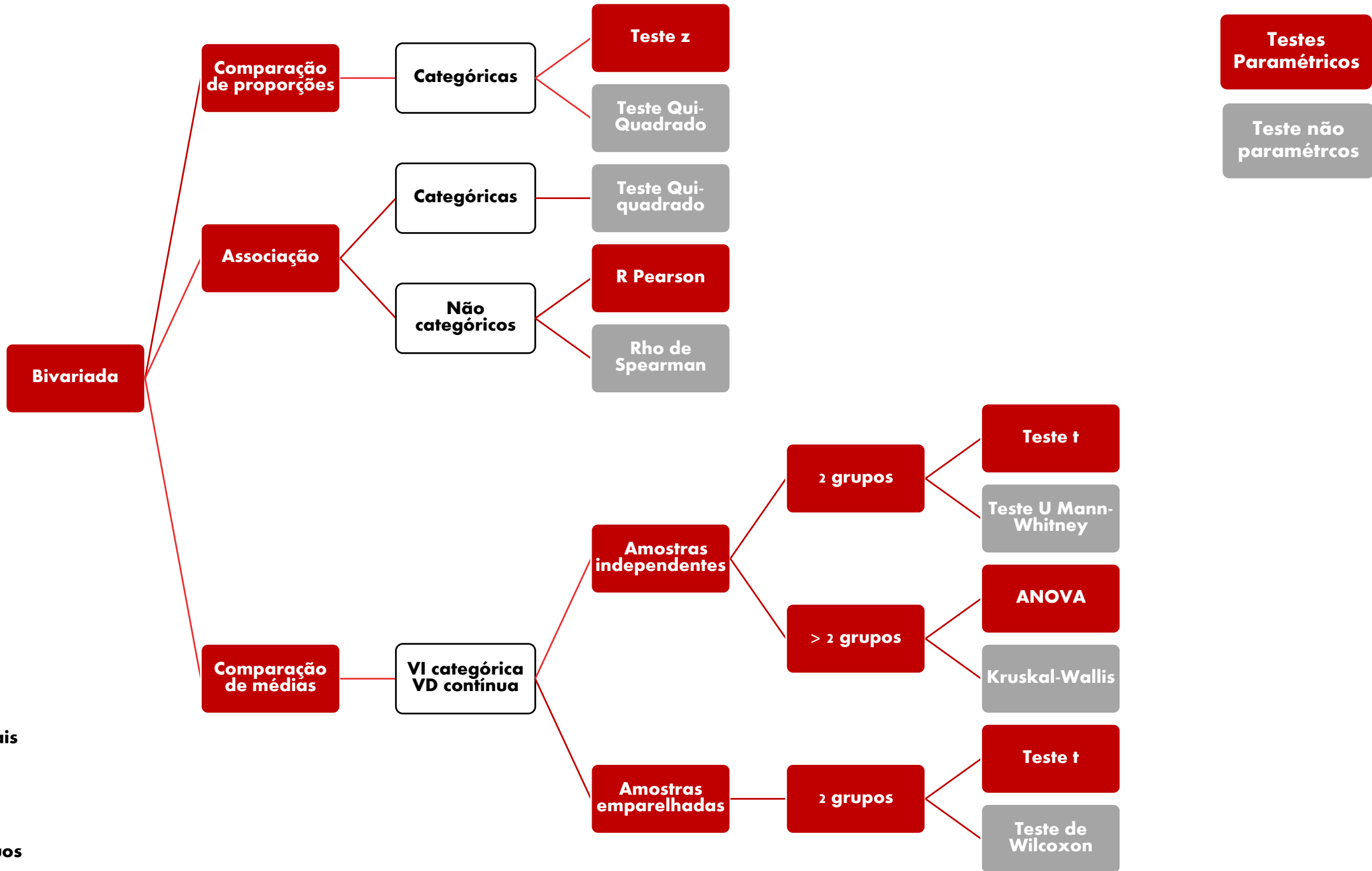
- **Fornecer um conjunto de valores plausíveis da estimativa (ex. média) na população.**

- **Teste de Hipóteses**

- **Implica a formulação de hipóteses formais**
- **Força uma tomada de decisão relativa à significância estatística**
- **Procedimento para testar uma afirmação sobre uma propriedade da população:**
 - A distribuição da variável é normal?
 - As diferenças (médias, proporções, etc.) entre grupos são estatisticamente significativas?
 - A relação entre as variáveis (associação e correlação) é estatisticamente significativa?

- Como escolher o teste de hipóteses mais adequado?





Categóricas
 = qualitativos
 = nominais + ordinais

Não Categóricos
 = quantitativos
 = discretos+ contínuos

Testes Paramétricos

Teste não paramétricos

- **Resultados possíveis de um teste de hipótese**

	A HIPÓTESE NULA É VERDADEIRA	A HIPÓTESE NULA É FALSA
REJEITA-SE A HIPÓTESE NULA	Erro de Tipo I	Decisão Correta
NÃO SE REJEITA A HIPÓTESE NULA	Decisão Correta	Erro de Tipo II

A nossa decisão é tomada olhando para a significância do teste (p), que é no fundo a **probabilidade de se observar os nossos dados quando se aceita a hipótese nula**.

Assim, quando menor o p menos provável é a hipótese nula.

Toma-se como ponto de decisão o $p \leq 0,05$. Aceito 5% de cometer um erro do Tipo I, rejeitar incorretamente a hipótese nula quando ela é verdadeira, tomando um nível de confiança de 95%.

Testes de Hipóteses

1. ***A variável segue uma distribuição normal?*** *Teste Shapiro-Wilk*
2. ***As variáveis (categóricas) estão associadas?*** *Teste Z proporções | Qui-Quadrado*
3. ***As variáveis (quantitativas) estão associadas?*** *R Pearson | Rho Spearman*
4. ***A diferença entre médias (2 grupos) é significativa?*** *Teste de T | Teste U*
5. ***A diferença entre médias (+2 grupos) é significativa?*** *ANOVA | Kruskal wallis*

Teste de hipóteses

A variável segue uma distribuição normal?

Objetivo: Determinar se a distribuição dos salários na organização ('y_wage2') segue uma distribuição normal

Teste de Shapiro-Wilk

Hipótese Nula (H_0):

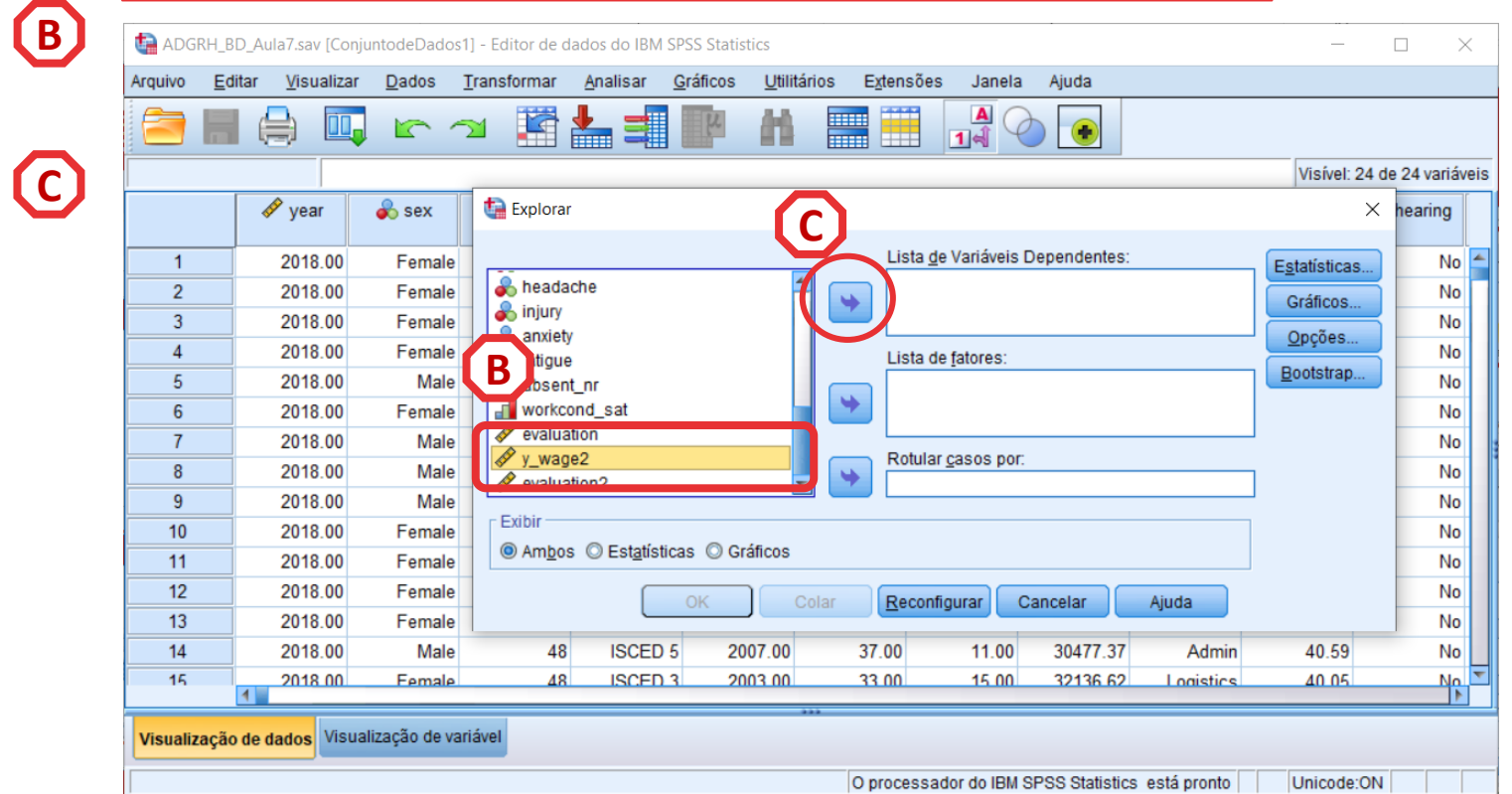
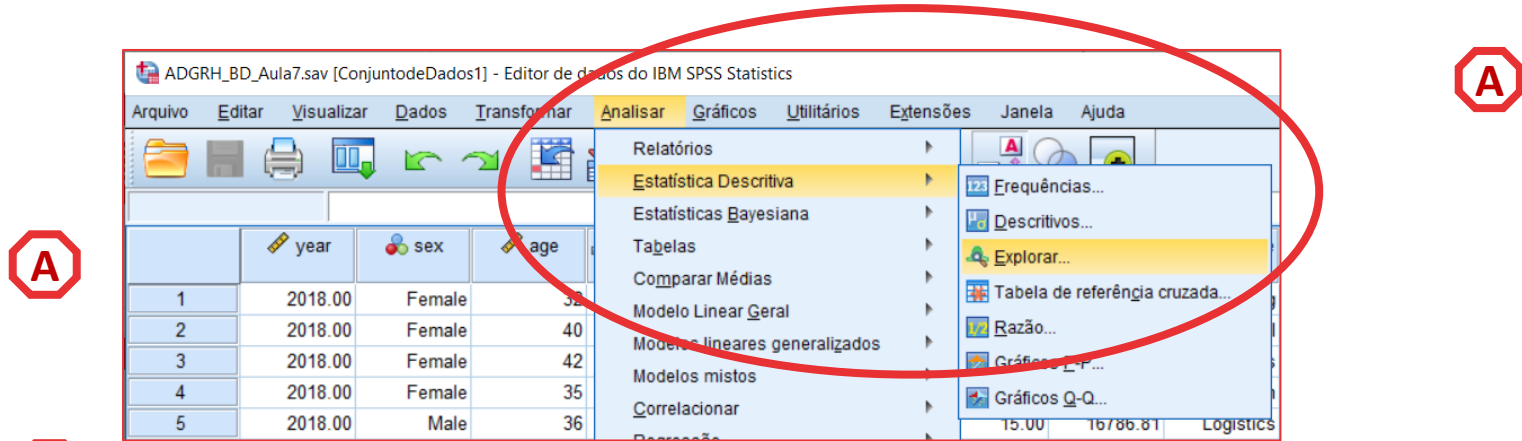
“Não há diferenças entre uma distribuição normal e a distribuição dos salários”

Hipótese Alternativa (H_1):

“Há diferenças entre uma distribuição normal e a distribuição dos salários”

Teste de Shapiro-Wilk

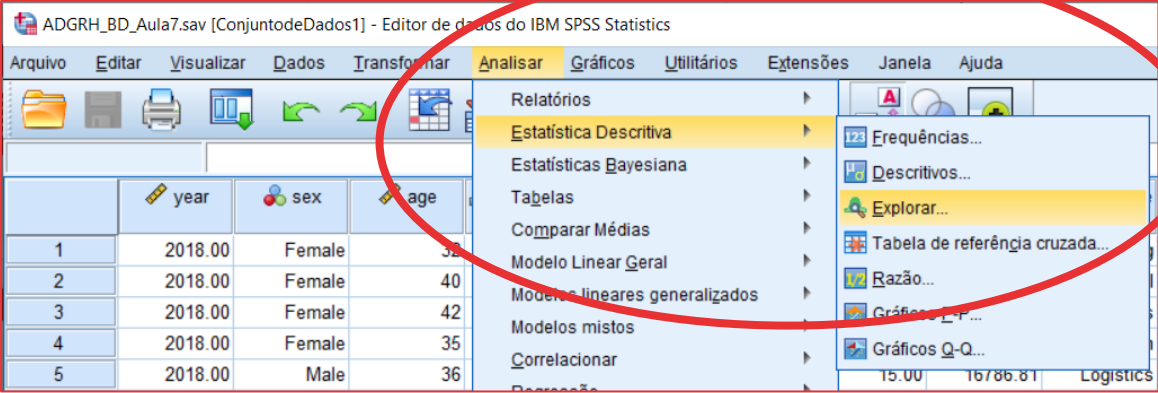
- Selecionar 'Analisar' / 'Estatísticas Descritivas' / 'Explorar'
- Selecionar a variável 'y_wage2'
- Colocar na caixa 'Lista de Variáveis Dependentes'



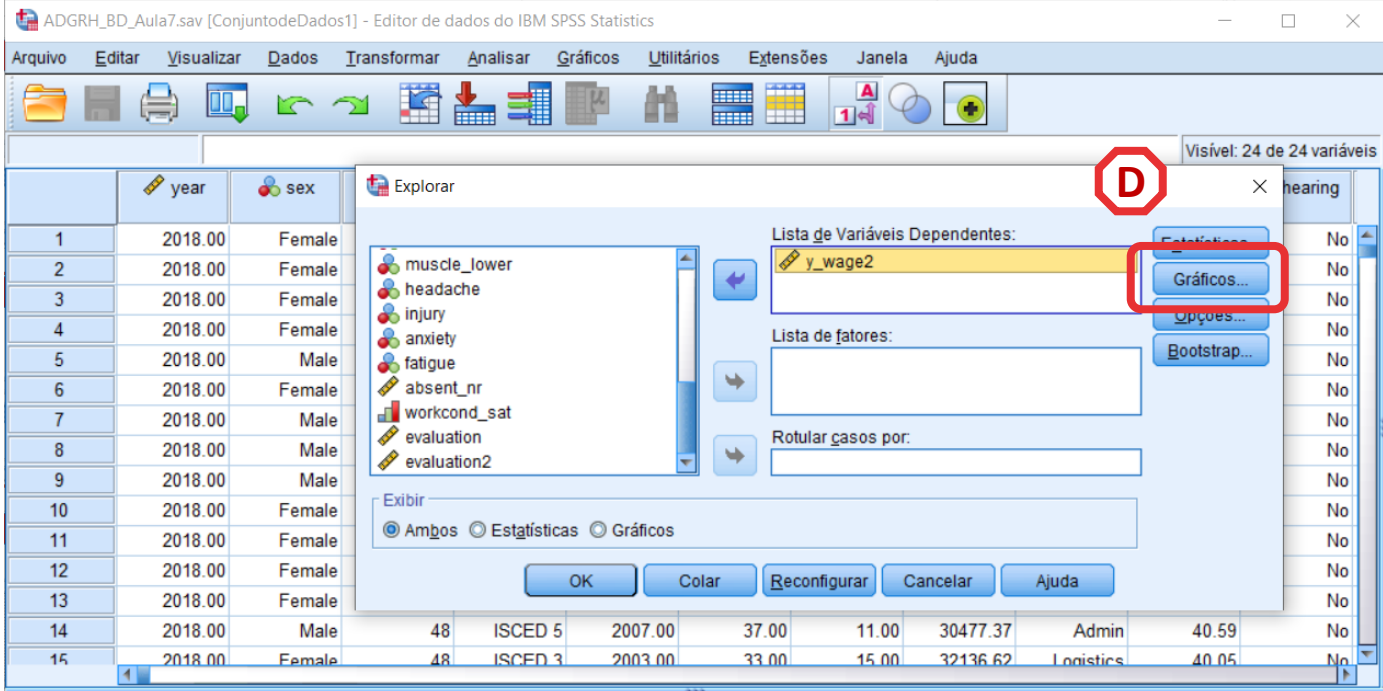
Teste de Shapiro-Wilk

- Selecionar 'Analisar' / 'Estatísticas Descritivas' / 'Explorar'
- Selecionar a variável 'y_wage2'
- Colocar na caixa 'Lista de Variáveis Dependentes'
- Selecionar 'Gráficos'

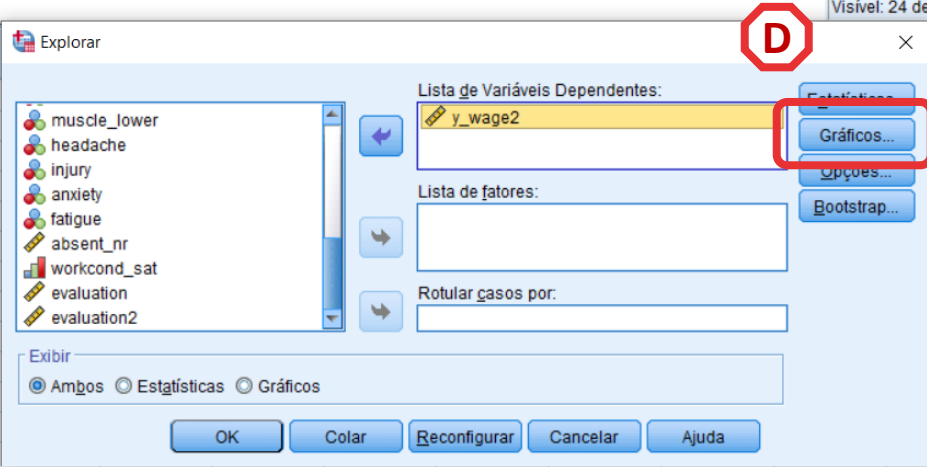
A



B



C



D

	year	sex	muscle_lower	headache	injury	anxiety	fatigue	absent_nr	workcond_sat	evaluation	evaluation2	hearing
1	2018.00	Female										No
2	2018.00	Female										No
3	2018.00	Female										No
4	2018.00	Female										No
5	2018.00	Male										No
6	2018.00	Female										No
7	2018.00	Male										No
8	2018.00	Male										No
9	2018.00	Male										No
10	2018.00	Female										No
11	2018.00	Female										No
12	2018.00	Female										No
13	2018.00	Female										No
14	2018.00	Male	48	ISCED 5	2007.00	37.00	11.00	30477.37	Admin	40.59		No
15	2018.00	Female	48	ISCED 3	2003.00	33.00	15.00	32136.62	Logistics	40.05		No

Visualização de dados | Visualização de variável

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto | Unicode:ON

Teste de Shapiro-Wilk

- Selecionar 'Analisar' / 'Estatísticas Descritivas' / 'Explorar'
- Selecionar a variável 'y_wage2'
- Colocar na caixa 'Lista de Variáveis Dependentes'
- Selecionar 'Gráficos'
- Selecionar "Gráficos de normalidade com testes"
- Selecionar 'Continuar'

A

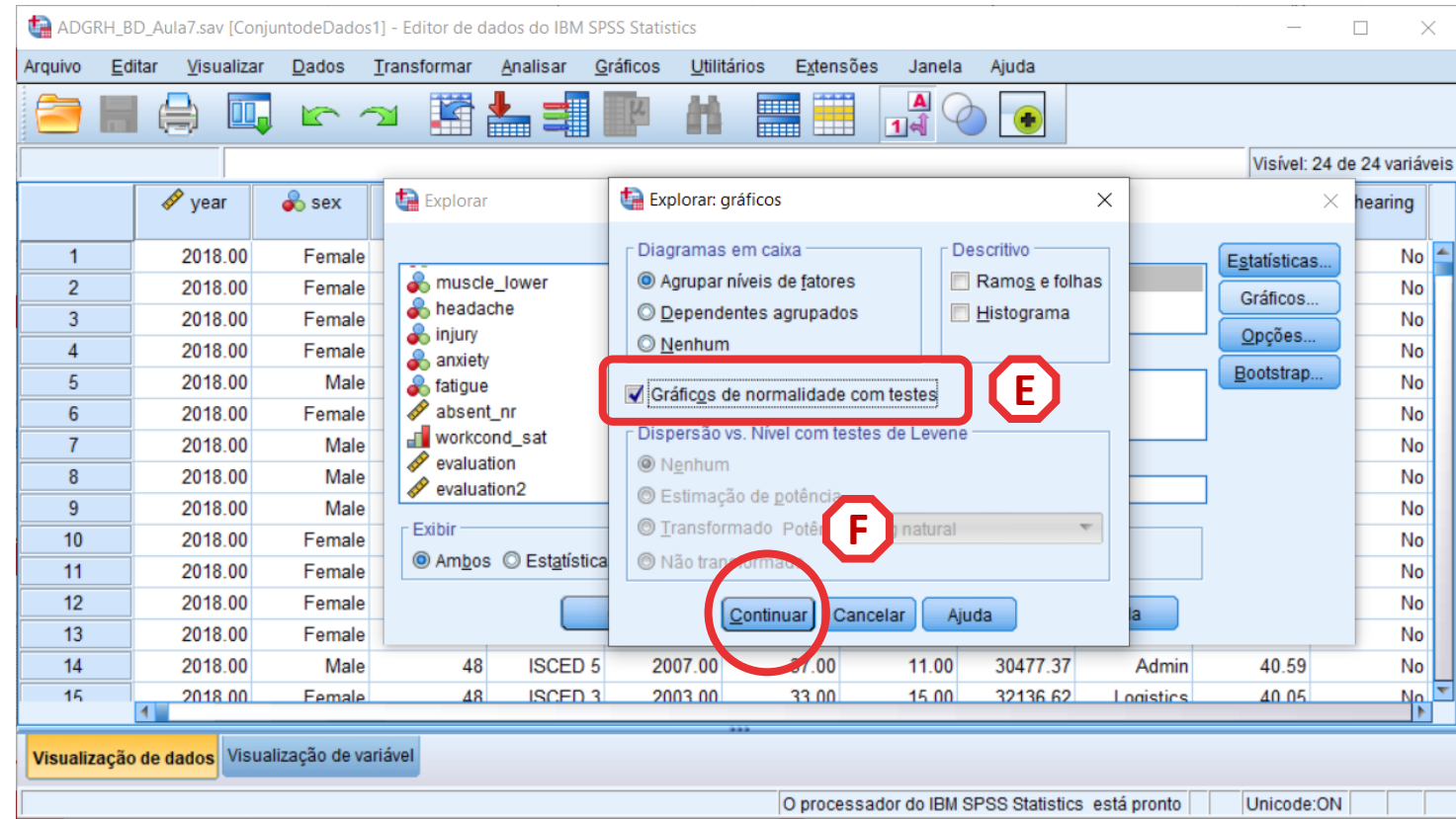
B

C

D

E

F



Teste de Shapiro-Wilk

- Selecionar 'Opções'



ADGRH_BD_Aula7.sav [ConjuntodeDados1] - Editor de dados do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

Visível: 24 de 24 variáveis

Explorar

Lista de Variáveis Dependentes: y_wage2

Lista de fatores:

Rotular casos por:

Exibir: Ambos Estatísticas Gráficos

OK Colar Reconfigurar Cancelar Ajuda

	year	sex	muscle_lower	headache	injury	anxiety	fatigue	absent_nr	workcond_sat	evaluation	evaluation2	hearing
1	2018.00	Female										No
2	2018.00	Female										No
3	2018.00	Female										No
4	2018.00	Female										No
5	2018.00	Male										No
6	2018.00	Female										No
7	2018.00	Male										No
8	2018.00	Male										No
9	2018.00	Male										No
10	2018.00	Female										No
11	2018.00	Female										No
12	2018.00	Female										No
13	2018.00	Female										No
14	2018.00	Male	48	ISCED 5	2007.00	37.00	11.00	30477.37	Admin	40.59		No
15	2018.00	Female	48	ISCED 3	2003.00	33.00	15.00	32136.62	Logistics	40.05		No

Visualização de dados Visualização de variável

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto Unicode:ON

Teste de Shapiro-Wilk

- Selecionar 'Opções'
- Selecionar 'Excluir Casos por método pairwise'
- Selecionar 'Continuar'/OK



The screenshot shows the IBM SPSS Statistics interface with the 'Excluir Casos' dialog box open. The 'Excluir casos por método pairwise' option is selected under 'Valores omissos'. The 'Opções' button is highlighted with a red circle. The background shows a data table with columns for 'year' and 'sex'.

	year	sex									
1	2018.00	Female									
2	2018.00	Female									
3	2018.00	Female									
4	2018.00	Female									
5	2018.00	Male									
6	2018.00	Female									
7	2018.00	Male									
8	2018.00	Male									
9	2018.00	Male									
10	2018.00	Female									
11	2018.00	Female									
12	2018.00	Female									
13	2018.00	Female									
14	2018.00	Male	48	ISCED 5	2007.00	37.00	11.00	30477.37	Admin	40.59	No
15	2018.00	Female	48	ISCED 3	2003.00	33.00	15.00	32136.62	Logistics	40.05	No

Teste de Shapiro-Wilk

- O resultado é publicado no 'Visualizador de Resultados'

INTERPRETAÇÃO:

- 'Sig'. ≤ 0.05 , rejeita-se a hipótese (H_0) de que a variável segue uma distribuição normal. Aceita-se hipótese H_1
- 'Sig'. > 0.05 , não se rejeita a hipótese (H_0) de que a variável segue uma distribuição normal.

A VARIÁVEL SALÁRIOS SEGUE UMA DISTRIBUIÇÃO NORMAL.

*Saída1 [Documento1] - Visualizador do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Inserir Formatar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

Saída

- Log
- Explorar
 - Título
 - Observações
 - Conjunto de dados
 - Resumo de processo
 - Descritivos
 - Testes de Normalidade
 - y_wage2
 - Título
 - Gráfico Q-Q n
 - Gráfico Q-Q n
 - Boxplot

Resumo de processamento do caso

	Válido		Casos Omissos		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
y_wage2	4858	97.2%	142	2.8%	5000	100.0%

Descritivos

y_wage2	Estatística	Erro	
		Estimado	Limite inferior
Média	25405.6559	116.68120	
95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	25176.9080	
	Limite superior	25634.4038	
5% da média aparada		25378.2111	
Mediana		25204.2776	
Variância		66139248.68	
Erro Desvio		8132.60405	
Mínimo		.00	
Máximo		55056.25	
Intervalo		55056.25	
Amplitude interquartil		10883.41	
Assimetria		.063	.035
Curtose		.056	.070

Testes de Normalidade

y_wage2	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
y_wage2	.011	4858	.200 [*]	.999	4858	.124

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.
a. Correlação de Significância de Lilliefors

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto Unicode:ON

Reportar os resultados do Shapiro-Wilk

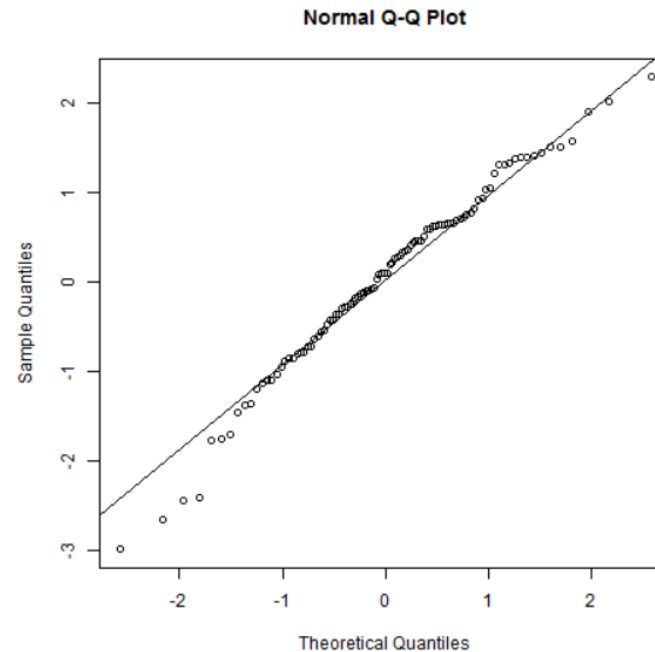
Com base nos resultados do teste de Shapiro-Wilk ($W_{(4858)} = 0.999$, $p = 0.124$), podemos concluir que não há evidências estatisticamente significativas para rejeitar a hipótese nula de que a distribuição da amostra segue uma distribuição normal.

Teste de Shapiro-Wilk

- O SPSS também oferece uma forma de visualizar se a distribuição da variável 'Idade' segue uma distribuição normal:

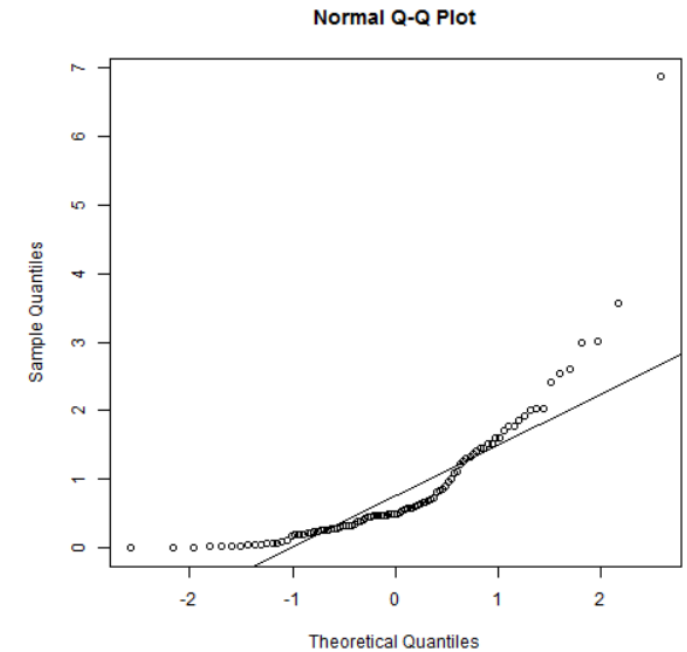
O gráfico Q-Q

Se os pontos se distribuem mais ou menos ao longo da linha...



... Podemos assumir que a variável segue uma distribuição normal.

Se os pontos seguem uma forma distinta da linha...



... Podemos assumir que a variável não segue uma distribuição normal.

Teste de hipóteses

As variáveis (categóricas) estão associadas?

Teste Z proporções / Qui-Quadrado

Objetivo: Determinar se as diferenças na proporção de pessoas com problemas de ansiedade entre os vários departamentos são estatisticamente significativas.

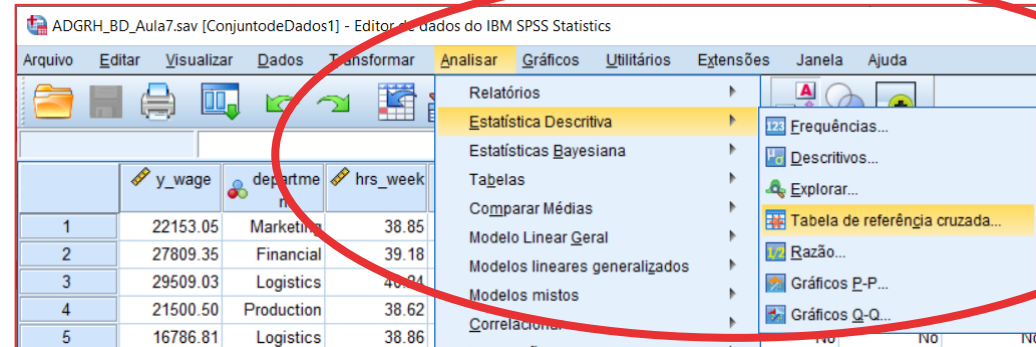
Teste Z

PRESSUPOSTOS

- Variáveis categóricas ou ordinais;
- As observações independentes entre si;
- Amostra grandes
- Distribuição Binomial Subjacente (categorias mutuamente exclusivas);

Teste de Proporções (Teste de Z)

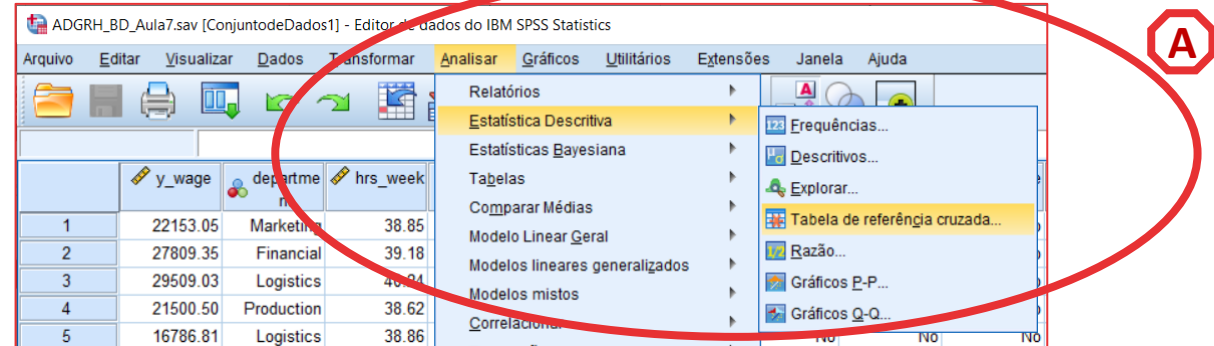
- Selecionar 'Analisar' / 'Estatística Descritiva' / 'Tabela de referência cruzada'



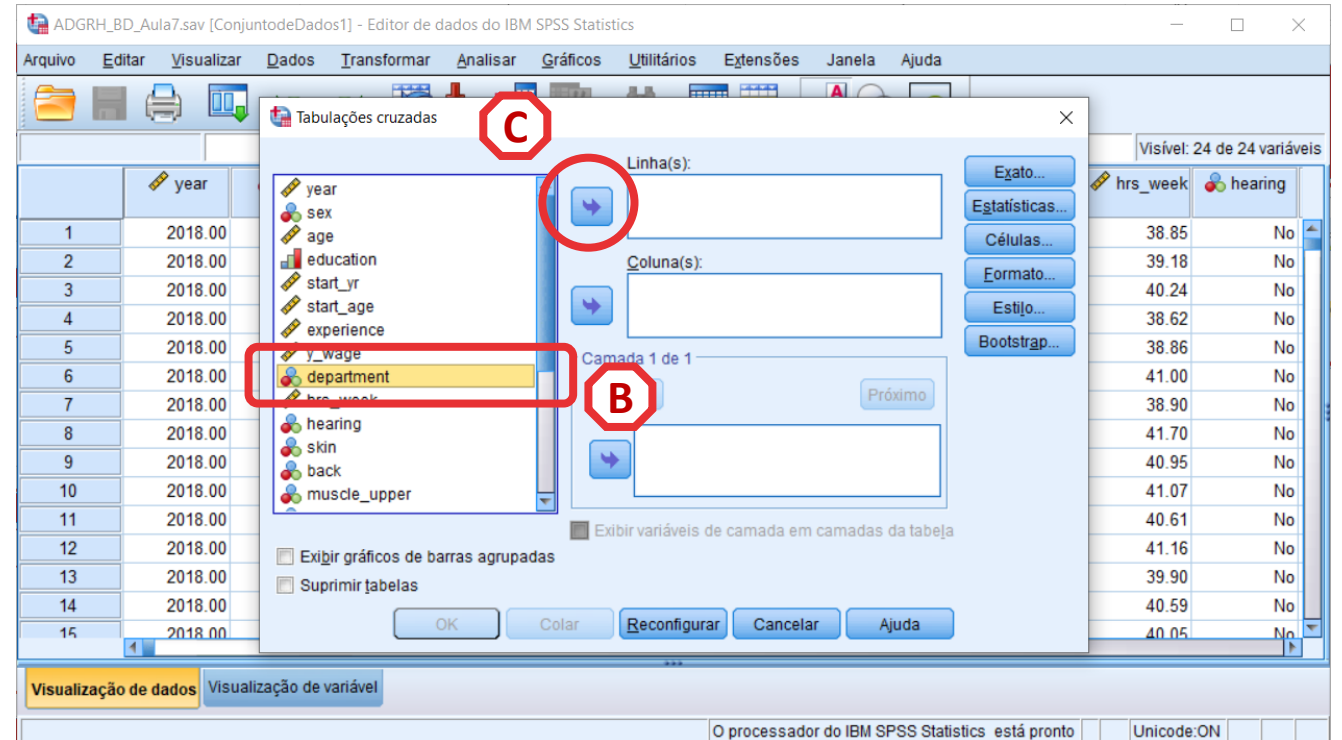
Teste de Proporções (Teste de Z)

- Selecionar 'Analisar' / 'Estatística Descritiva' / 'Tabela de referência cruzada'
- Selecionar a variável 'department'
- Colocar na caixa 'Linha(s)'

Exercício: Colocar a variável 'anxiety' na caixa 'Coluna(s)'



A



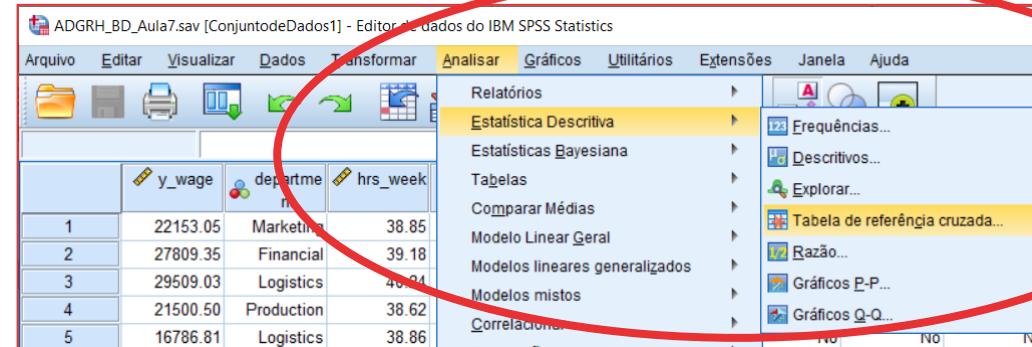
B

C

Teste de Proporções (Teste de Z)

- Selecionar 'Analisar' / 'Estatística Descritiva' / 'Tabela de referência cruzada'

A

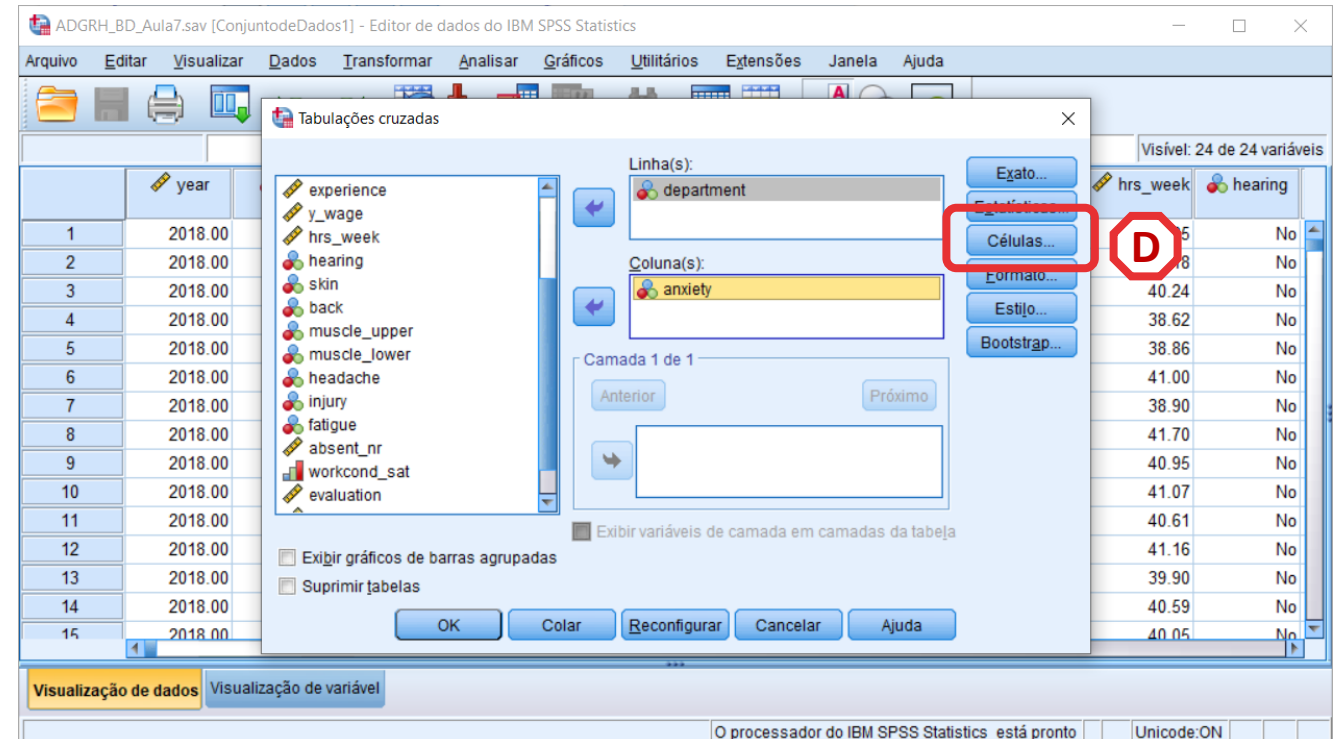


- Selecionar a variável 'department'

B

- Colocar na caixa 'Linha(s)'

C



Exercício: Colocar a variável 'anxiety' na caixa 'Coluna(s)'

- Selecionar 'Células'

D

Teste de Proporções (Teste de Z)

- Selecionar 'Analisar' / 'Estatística Descritiva' / 'Tabela de referência cruzada'
- Selecionar a variável 'department'
- Colocar na caixa 'Linha(s)'
Exercício: Colocar a variável 'anxiety' na caixa 'Coluna(s)'
- Selecionar 'Células'
- Selecionar 'Comparar proporções da coluna' (e 'Ajustar valores...')
- Selecionar 'Continuar' / 'OK'

A

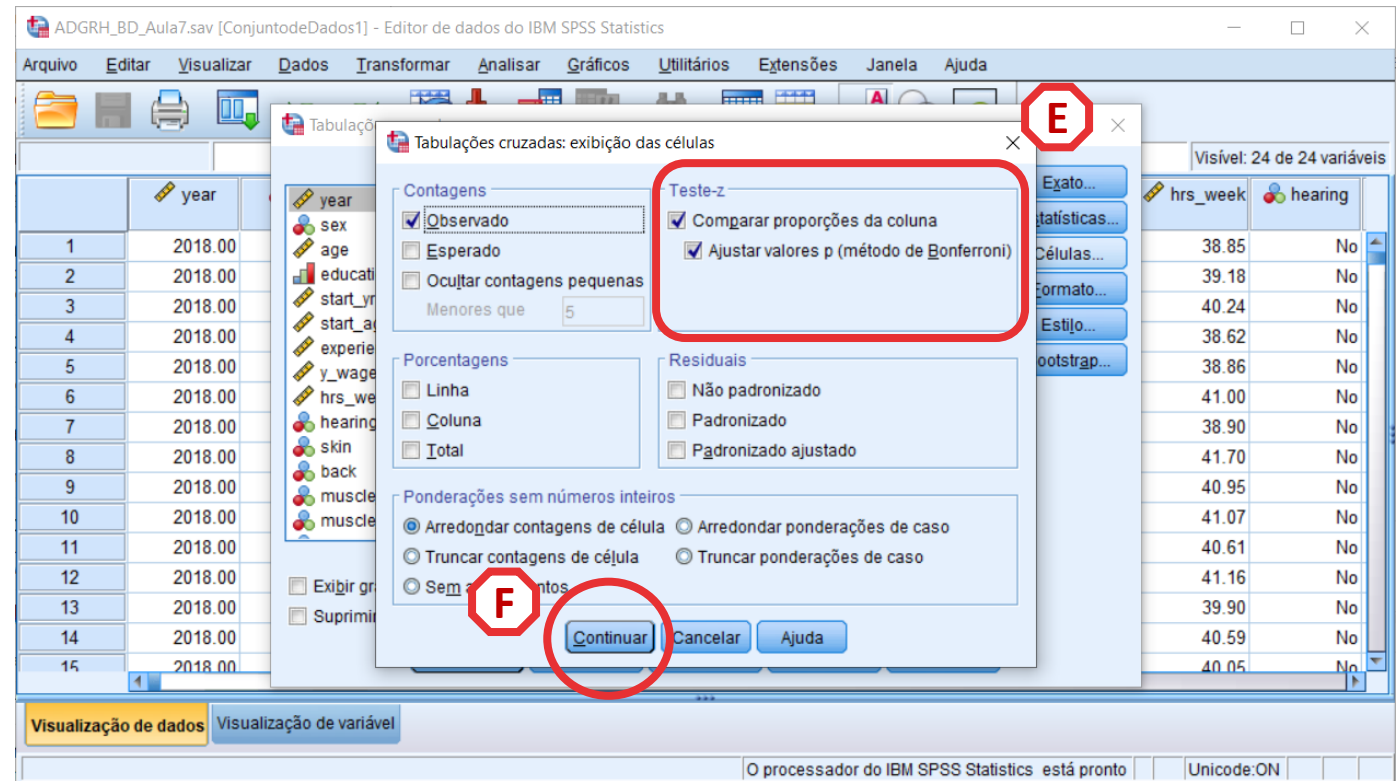
B

C

D

E

F



Teste de Proporções (Teste de Z)

- O resultado é publicado no 'Visual de Resultados'
- O teste atribui uma letra subscrita às categorias da variável da coluna.
- Por exemplo, para o departamento 'Production', o valor na célula 'No' tem o subscrito *a* e o valor na célula 'Yes' tem o subscrito *b*. **A**
- Se as colunas tiverem subscritos diferentes, isso significa que as proporções nessas células são significativamente diferentes.

anxiety * department Crosstabulation

Count		department									Total
		1 Production	2 Logistics	3 Sales	4 Admin	5 Financial	6 Marketing	7 IT	8 HR	9 Audit	
anxiety	1 No	2109 _a	934 _a	450 _b	363 _b	247 _b	223 _b	199 _b	158 _b	83 _b	4766
	2 Yes	20 _a	4 _a	44 _b	41 _b	35 _b	27 _b	29 _b	22 _b	12 _b	234
Total		2129	938	494	404	282	250	228	180	95	5000

Each subscript letter denotes a subset of department categories whose column proportions do not differ significantly from each other at the .05 level.

Resumo de processamento de casos


	Válidos		Casos Omissos		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
department * anxiety	5000	100.0%	0	0.0%	5000	100.0%

Tabulação cruzada department * anxiety

Contagem	department	anxiety		Total
		No	Yes	
	Production	2109 _a	20 _b	2129
	Logistics	934 _a	4 _b	938
	Sales	450 _a	44 _b	494
	Admin	363 _a	41 _b	404
	Financial	247 _a	35 _b	282
	Marketing	223 _a	27 _b	250
	IT	199 _a	29 _b	228
	HR	158 _a	22 _b	180
	Audit	83 _a	12 _b	95
	Total	4766	234	5000

Cada letra de subscrito indica um subconjunto de anxiety categorias cujas proporções da coluna não se diferem significativamente umas das outras no nível .05.

Teste de Proporções (Teste de Z)

- O resultado é publicado no 'Visualizador de Resultados'
- O teste atribui uma letra subscrita às categorias da variável da coluna.
- Por exemplo, para o departamento 'Production', o valor na célula 'No' tem o subscrito *a* e o valor na célula 'Yes' tem o subscrito *b*. 
- Se as colunas tiverem subscritos diferentes, isso significa que as proporções nessas células são significativamente diferentes.

department * anxiety Crosstabulation

Count		anxiety		Total
		1 No	2 Yes	
department	1 Production	2109 _a	20 _b	2129
	2 Logistics	934 _a	4 _b	938
	3 Sales	450 _a	44 _b	494
	4 Admin	363 _a	41 _b	404
	5 Financial	247 _a	35 _b	282
	6 Marketing	223 _a	27 _b	250
	7 IT	199 _a	29 _b	228
	8 HR	158 _a	22 _b	180
	9 Audit	83 _a	12 _b	95
Total		4766	234	5000

Each subscript letter denotes a subset of anxiety categories whose column proportions do not differ significantly from each other at the ,05 level.

Case Processing Summary

	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
anxiety * department	5000	100,0%	0	0,0%	5000	100,0%

anxiety * department Crosstabulation

Count		department									Total
		1 Production	2 Logistics	3 Sales	4 Admin	5 Financial	6 Marketing	7 IT	8 HR	9 Audit	
anxiety	1 No	2109 _a	934 _a	450 _b	363 _b	247 _b	223 _b	199 _b	158 _b	83 _b	2129
	2 Yes	20 _a	4 _a	44 _b	41 _b	35 _b	27 _b	29 _b	22 _b	12 _b	234
Total		2129	938	494	404	282	250	228	180	95	5000



Each subscript letter denotes a subset of department categories whose column proportions do not differ significantly from each other at the ,05 level.

- Atenção que a comparação é feita em função da variável situada em COLUNA!
- A legenda da tabela informa que grupos estão em comparação

Teste de Proporções (Teste de Z)

- O resultado é publicado no 'Visualizador de Resultados'
- O teste atribui uma letra subscrita às categorias da variável da coluna.
- Por exemplo, para o departamento 'Production', o valor na célula 'No' tem o subscrito *a* e o valor na célula 'Yes' tem o subscrito *b*. A
- Se as colunas tiverem subscritos diferentes, isso significa que as proporções nessas células são significativamente diferentes. A

anxiety * department Crosstabulation

		department							
		1 Production	2 Logistics	3 Sales	4 Admin	5 Financial	6 Marketing	7 IT	8
anxiety	1 No	Count	2109 _a	934 _a	450 _b	363 _b	247 _b	223 _b	199 _b
		% within department	99,1%	99,6%	91,1%	89,9%	87,6%	89,2%	87,3%
	2 Yes	Count	20 _a	4 _a	44 _b	41 _b	35 _b	27 _b	29 _b
		% within department	0,9%	0,4%	8,9%	10,1%	12,4%	10,8%	12,7%
Total		Count	2129	938	494	404	282	250	228
		% within department	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Each subscript letter denotes a subset of department categories whose column proportions do not differ significantly from each other at the

- **Atenção que a comparação é feita em função da variável situada em COLUNA!**
- **A legenda da tabela informa que grupos estão em comparação**

Reportar os resultados do Teste Z

Com base nos resultados do teste Z, a proporção de problemas de ansiedade difere significativamente entre os departamentos Produção e Logística e os restantes departamentos ($p < 0.05$). A percentagem de ansiedade situa-se abaixo de 1% nos departamentos de Produção e Logística e superior a 10% nos restantes departamentos.

Teste de Qui-Quadrado

PRESSUPOSTOS

- Variáveis categóricas ou ordinais;
- As observações independentes entre si;
- Todas as células da tabela de contingência devem ter uma frequência esperada de pelo menos 5
- As observações devem ser independentes (independência das observações);

Teste de Independência Qui-Quadrado

Hipótese Nula (H_0):

“Não há diferenças na proporção de casos de ansiedade por tipo de departamento”

“Ter problemas de ansiedade é independente do tipo de departamento”

Hipótese Alternativa (H_1):

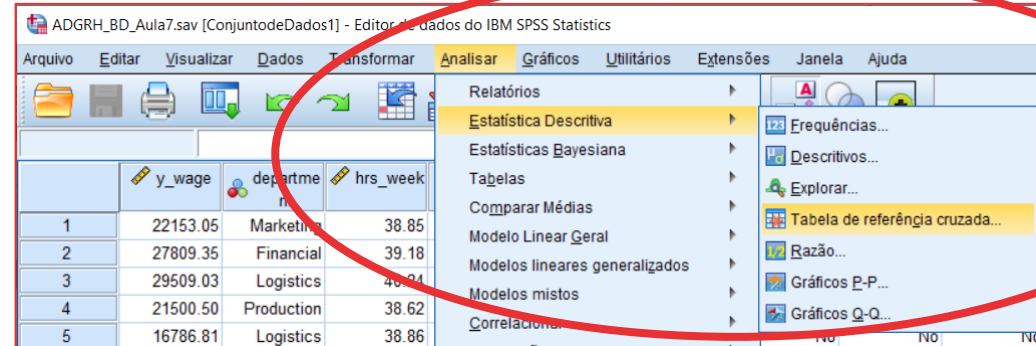
Em rigor: não há diferença entre a distribuição observada e a distribuição esperada assumindo H_0

“Há diferenças na proporção de casos de ansiedade por tipo de departamento”

“Ter problemas de ansiedade não é independente do tipo de departamento”

Teste de Independência Qui-Quadrado

- Seleccionar 'Analisar' / 'Estatística Descritiva' / 'Tabela de referência cruzada'



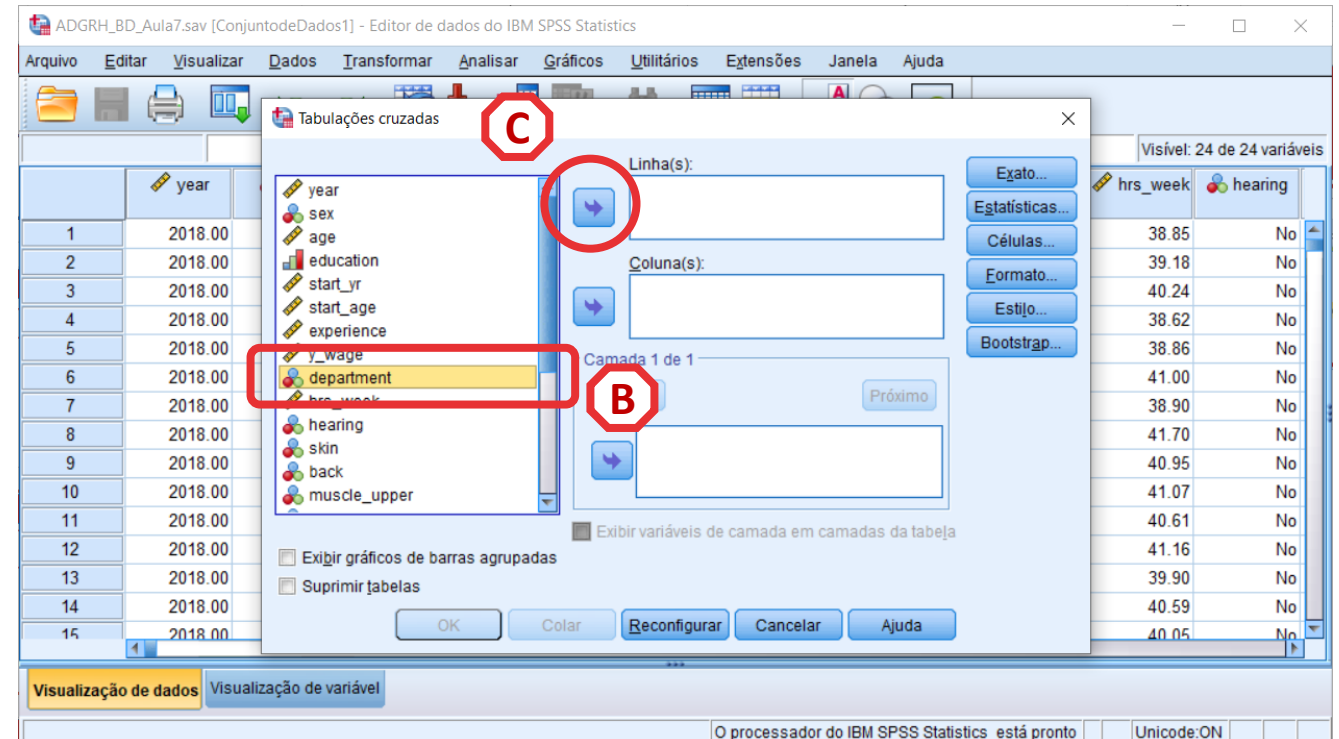
Teste de Independência Qui-Quadrado

- Selecionar 'Analisar' / 'Estatística Descritiva' / 'Tabela de referência cruzada'
- Selecionar a variável 'department'
- Colocar na caixa 'Linha(s)'

Exercício: Colocar a variável 'anxiety' na caixa 'Coluna(s)'



A



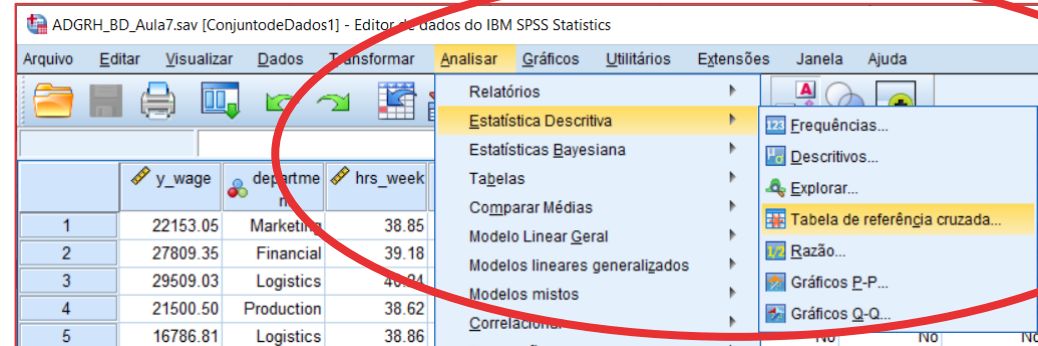
B

C

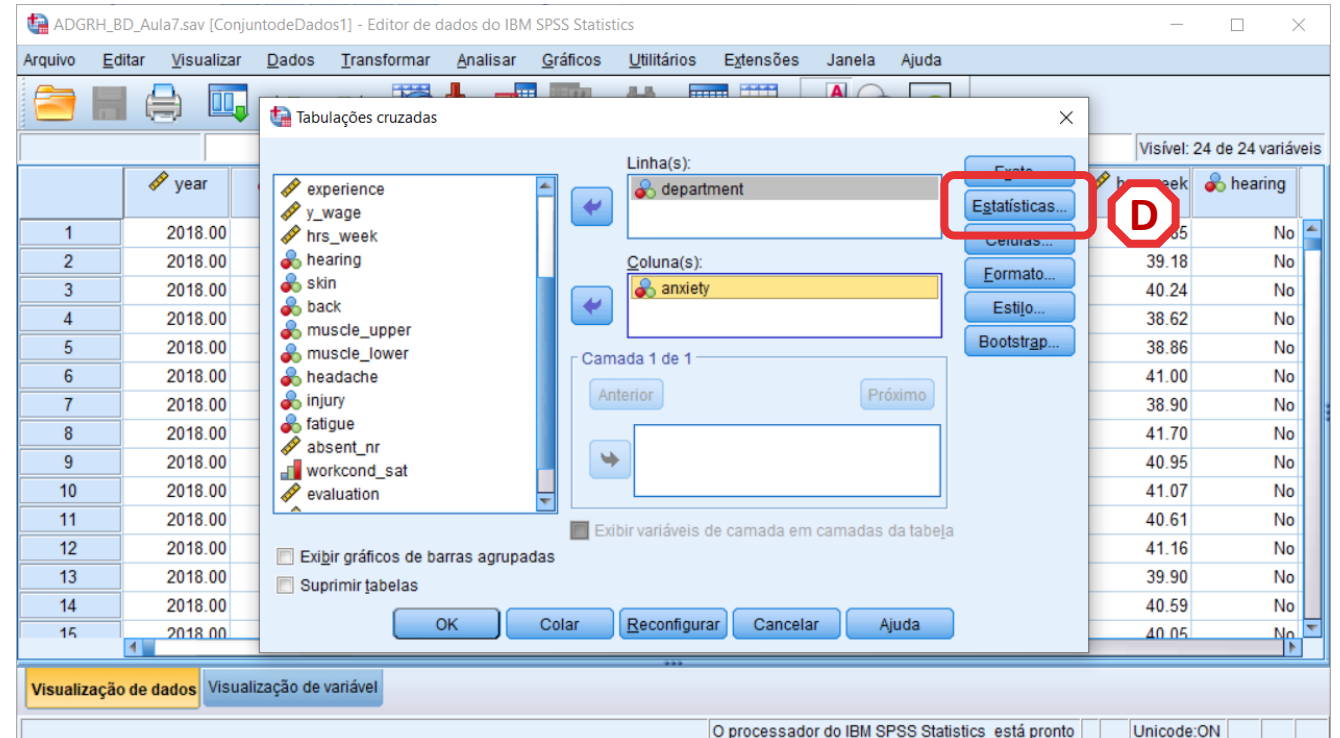
Teste de Independência Qui-Quadrado

- Selecionar 'Analisar' / 'Estatística Descritiva' / 'Tabela de referência cruzada'
- Selecionar a variável 'department'
- Colocar na caixa 'Linha(s)'
Exercício: Colocar a variável 'anxiety' na caixa 'Coluna(s)'
- Selecionar 'Estatísticas'

A



B



C

D

Teste de Independência Qui-Quadrado

- Selecionar 'Analisar' / 'Estatística Descritiva' / 'Tabela de referência cruzada'

- Selecionar a variável 'department'

- Colocar na caixa 'Linha(s)'

Exercício: Colocar a variável 'anxiety' na caixa 'Coluna(s)'

- Selecionar 'Estatísticas'

- Selecionar 'Qui-Quadrado'

- Selecionar 'Continuar'

A

B

C

D

E

F

ADGRH_BD_Aula7.sav [ConjuntodeDados1] - Editor de dados do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

Tabulações cruzadas

Tabulações cruzadas: estatísticas

Qui-Quadrado

Correlações

Nominal

Coeficiente de contingência

V de Cramer e Fi

Lambda

Coeficiente de incerteza

Ordinal

Gama

d de Somers

Tau-b de Kendall

Tau-c de Kendall

Nominais por intervalo

Eta

Kappa

Rjsco

McNemar

Estatísticas de Cochran e Mantel-Haenszel

Testar a igualdade da razão da chance: 1

Continuar Cancelar Ajuda

OK Colar Reconfigurar Cancelar Ajuda

Visualização de dados Visualização de variável

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto Unicode:ON

year	hrs_week	hearing
1	2018.00	
2	2018.00	
3	2018.00	
4	2018.00	
5	2018.00	
6	2018.00	
7	2018.00	
8	2018.00	
9	2018.00	
10	2018.00	
11	2018.00	
12	2018.00	
13	2018.00	
14	2018.00	
15	2018.00	

Teste de Independência Qui-Quadrado

- Selecionar 'Células'



The screenshot shows the IBM SPSS Statistics interface with the 'Tabulações cruzadas' (Crosstabs) dialog box open. The dialog box has the following settings:

- Linha(s):** department
- Coluna(s):** anxiety
- Camada 1 de 1:** Anterior, Próximo
- Exibir variáveis de camada em camadas da tabela:**
- Exibir gráficos de barras agrupadas:**
- Suprimir tabelas:**

The 'Células...' button is highlighted with a red box. The background data table shows the following columns: 'year' and 'hearing'. The 'hearing' column has values 'No' and 'Yes'.

year	hearing	
1	2018.00	No
2	2018.00	No
3	2018.00	No
4	2018.00	No
5	2018.00	No
6	2018.00	No
7	2018.00	No
8	2018.00	No
9	2018.00	No
10	2018.00	No
11	2018.00	No
12	2018.00	No
13	2018.00	No
14	2018.00	No
15	2018.00	No

Teste de Independência Qui-Quadrado

- Selecionar 'Células'
- Selecionar 'Contagens' / 'Observado'
- Selecionar 'Porcentagens' / 'Linha'
- Algumas opções extra: **contagens/observado; resíduos padronizados ajustados**
- Selecionar 'Continuar'

G

H

I

J

ADGRH_BD_Aula7.sav [ConjuntodeDados1] - Editor de dados do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

Tabulações cruzadas: exibição das células

Contagens

- Observado
- Esperado
- Ocultar contagens pequenas

Menores que 5

Porcentagens

- Linha
- Coluna
- Total

Ponderações sem números inteiros

- Arredondar contagens de célula
- Truncar contagens de célula
- Sem ajustamentos
- Arredondar ponderações de caso
- Truncar ponderações de caso

Resíduos

- Não padronizado
- Padronizado
- Padronizado ajustado

Comparar proporções da coluna

Ajustar valores p (método de Bonferroni)

Continuar Cancelar Ajuda

year	year
1	2018.00
2	2018.00
3	2018.00
4	2018.00
5	2018.00
6	2018.00
7	2018.00
8	2018.00
9	2018.00
10	2018.00
11	2018.00
12	2018.00
13	2018.00
14	2018.00
15	2018.00

Visualização de dados Visualização de variável

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto Unicode:ON

Teste de Independência Qui-Quadrado

- O resultado é publicado no 'Visualizador de Resultados'

INTERPRETAÇÃO:

- 'Sig'. ≤ 0.05 , rejeita-se a hipótese (H_0) de que as variáveis são independentes. Aceita-se hipótese H_1
- 'Sig'. > 0.05 , não se rejeita a hipótese (H_0) de que variáveis são independentes.

TER PROBLEMAS DE ANSIEDADE NÃO É INDEPENDENTE DO TIPO DE DEPARTAMENTO

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Results Viewer window. The main area displays a contingency table with columns for department, contagem, and percentages. Below the table, the 'Testes qui-quadrado' section shows the results of the chi-square test, with the significance value highlighted in a red box.

	% em department	Contagem	% em department	Contagem	% em department
Sales	99.6%	450	0.4%	44	100.0%
Admin	91.1%	363	8.9%	41	100.0%
Financial	89.9%	247	10.1%	35	282
Marketing	87.6%	223	12.4%	27	250
IT	89.2%	199	10.8%	29	228
HR	87.3%	158	12.7%	22	180
Audit	87.8%	83	12.2%	12	95
Total	87.4%	4766	12.6%	234	5000
	95.3%		4.7%		100.0%

	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	279.914 ^a	8	.000
Razão de verossimilhança	287.428	8	.000
Associação Linear por Linear	225.638	1	.000
N de Casos Válidos	5000		

a. 1 células (5.6%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4.45.

Teste de Independência Qui-Quadrado

- Podemos olhar para a Tabela de Frequências para melhor poder ilustrar o resultado do Teste de Independência Qui-Quadrado...
- Podemos identificar as categorias com resíduos $> |2|$

*Saída1 [Documento1] - Visualizador do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Inserir Formatar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

Saída

- Log
- Tabulações cruzadas
 - Título
 - Observações
 - Resumo de proce
 - Tabulação cruzad
 - Testes qui-quadr

		Válidos		Casos Omissos		Total	
		N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
department * anxiety		5000	100.0%	0	0.0%	5000	100.0%

Tabulação cruzada department * anxiety

		anxiety		Total		
		No	Yes			
department	Production	Contagem	2109	20	2129	
		% em department	99.1%	0.9%	100.0%	
Logistics	Contagem	934	4	938		
		% em department	99.6%	0.4%	100.0%	
Sales	Contagem	450	44	494		
		% em department	91.1%	8.9%	100.0%	
Admin	Contagem	363	41	404		
		% em department	89.9%	10.1%	100.0%	
Financial	Contagem	247	35	282		
		% em department	87.6%	12.4%	100.0%	
Marketing	Contagem	223	27	250		
		% em department	89.2%	10.8%	100.0%	
IT	Contagem	199	29	228		
		% em department	87.3%	12.7%	100.0%	
HR	Contagem	158	22	180		
		% em department	87.8%	12.2%	100.0%	
Audit	Contagem	83	12	95		
		% em department	87.4%	12.6%	100.0%	
Total		Contagem	4766	234	5000	
			% em department	95.3%	4.7%	100.0%

Testes qui-quadrado

Abrir documento de saída

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto

Unicode:ON

Reportar os resultados do Teste Qui-quadrado

Com a aplicação do teste Qui-Quadrado, conclui-se que a percentagem de reporte de problemas de ansiedade depende do departamento ($\chi^2(8) = 279.9, p < 0.05$). Comparado a uma distribuição aleatória, observa-se uma sub-representação de problemas de ansiedade nos departamentos de Produção (0,9%) e Logística (0,4%) e uma sobre-representação de problemas de ansiedade nos restantes departamentos.

Teste de hipóteses

As variáveis (quantitativas) estão associadas?

R Pearson / *Rho Spearman*

Objetivo: Estudar a relação entre o nível educacional e a satisfação com as condições de trabalho; estudar a relação entre nível de rendimento com avaliação de desempenho

Correlação / Variáveis Ordinais

- O resultado é publicado no 'Visualizador de Resultados'
- Qual é o valor do teste?
- Como devo interpretar o resultado do teste?

Escala: -1 a 1

Interpretação

- 0 (Não existe correlação)
- 0 – 0.20 (Muito Fraca)
- 0.21 – 0.40 (Fraca)
- 0.41 – 0.70 (Moderada)
- 0.71 – 0.90 (Forte)
- >0.90 (Muito Forte)

- Há uma correlação negativa, mas muito fraca, entre educação e satisfação no trabalho.

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics interface. The main window displays a contingency table for 'anxiety' (No/Yes) and a 'Medidas Simétricas' (Symmetrical Measures) table. Below that, it shows 'Correlações não paramétricas' (Nonparametric Correlations) results for Spearman's rho between 'education' and 'workcond_sat'. The correlation coefficient is -.154**, which is highlighted with a red box. The significance level is .000.

anxiety	No	Yes	Total
No	2109	20	2129
Yes	934	4	938
Total	450	44	494
	363	41	404
	247	35	282
	223	27	250
	199	29	228
	158	22	180
	83	12	95
	4766	234	5000

		Valor	Significância Aproximada
Nominal por Nominal	Fi	.237	.000
	V de Cramer	.237	.000
N de Casos Válidos		5000	


```

NONPAR CORR
/VARIABLES=education workcond_sat
/PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.
    
```

		education		workcond_sat
rô de Spearman	education	Coefficiente de Correlação	1.000	-.154**
		Sig. (2 extremidades)	.	.000
		N	5000	5000
	workcond_sat	Coefficiente de Correlação	-.154**	1.000
		Sig. (2 extremidades)	.000	.
		N	5000	5000

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Correlação / Variáveis Contínuas

- O resultado é publicado no 'Visualizador de Resultados'
- Qual é o valor do teste?
- Como devo interpretar o resultado do teste?

Escala: -1 a 1

Interpretação

0	(Não existe correlação)
0 – 0.20	(Muito Fraca)
0.21 – 0.40	(Fraca)
0.41 – 0.70	(Moderada)
0.71 – 0.90	(Forte)
>0.90	(Muito Forte)

- Há uma correlação positiva, muito forte, entre a remuneração e avaliação dos supervisores.

Correlações não paramétricas

		education	workcond_sat
rô de Spearman	education	Coeficiente de Correlação	1.000
		Sig. (2 extremidades)	.000
	N		5000
workcond_sat	education	Coeficiente de Correlação	-.154**
		Sig. (2 extremidades)	.000
	N		5000

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=y_wage2 evaluation
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.
    
```

→ **Correlações**

		y_wage2	evaluation
y_wage2	evaluation	Correlação de Pearson	1
		Sig. (2 extremidades)	.975**
	N		4858
evaluation	y_wage2	Correlação de Pearson	.975**
		Sig. (2 extremidades)	.000
	N		4858

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Reportar os resultados dos testes de correlação

Estudando a relação entre o nível educacional e a satisfação com as condições de trabalho, com recurso ao Coeficiente de Spearman, é possível identificar uma associação negativa significativa, mas muito baixa ($\rho = -.154, p < 0.05$).

A avaliação de desempenho e o nível de rendimento são fortemente associadas, quanto maior o desempenho mais o rendimento ($r = 0.975, p < 0.05$).

Teste de hipóteses

A diferença entre médias (2 grupos) é significativa?

Teste de T / *Teste U*

Objetivo: Determinar se existem diferenças entre homens e mulheres na avaliação.

Teste de T

(2 amostras independentes)

PRESSUPOSTOS

- A variável dependente é contínua;
- A variável dependente segue uma distribuição aproximadamente normal;
- Ausência de outliers na variável dependente;
- A variável independente é nominal, e tem apenas 2 categorias;
- As observações devem ser independentes (independência das observações);
- Homogeneidade das variâncias (homocedasticidade)

Teste de T

(2 Amostras Independentes)

Hipótese Nula ($H_0: \bar{X}_m = \bar{X}_f$):

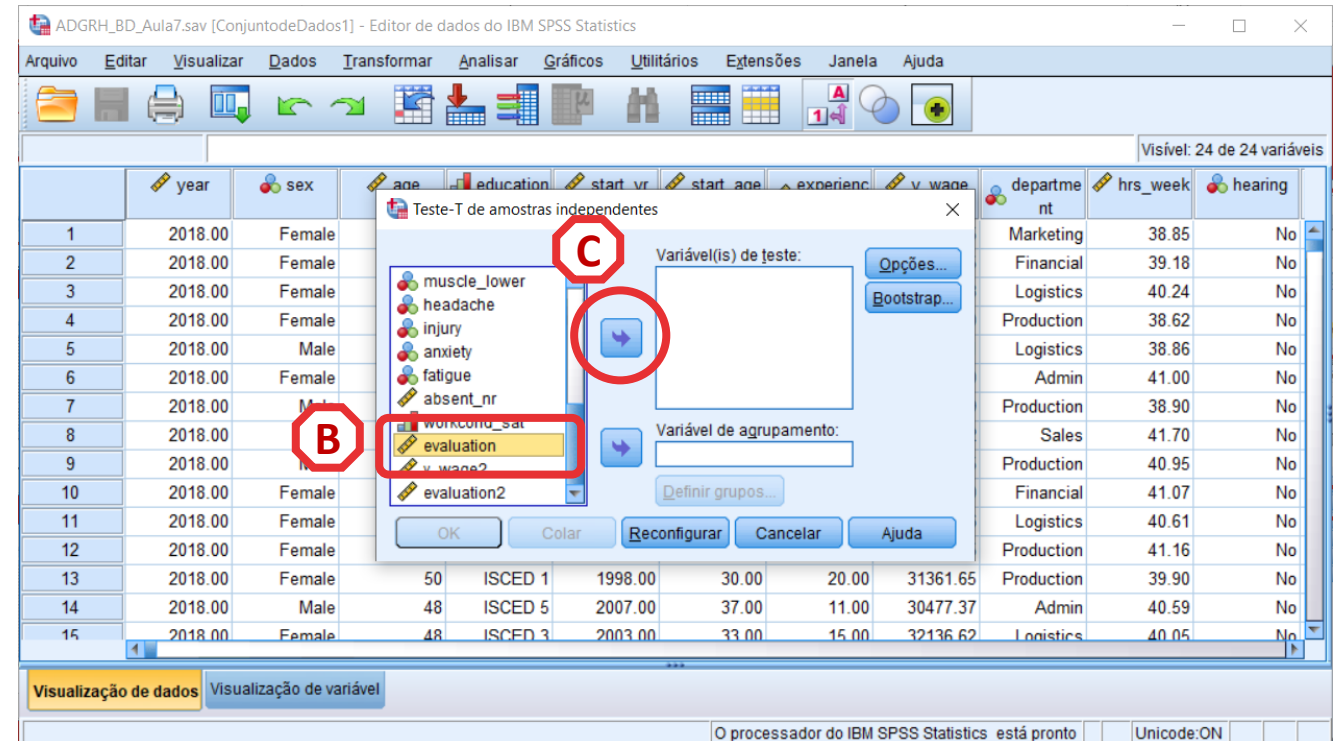
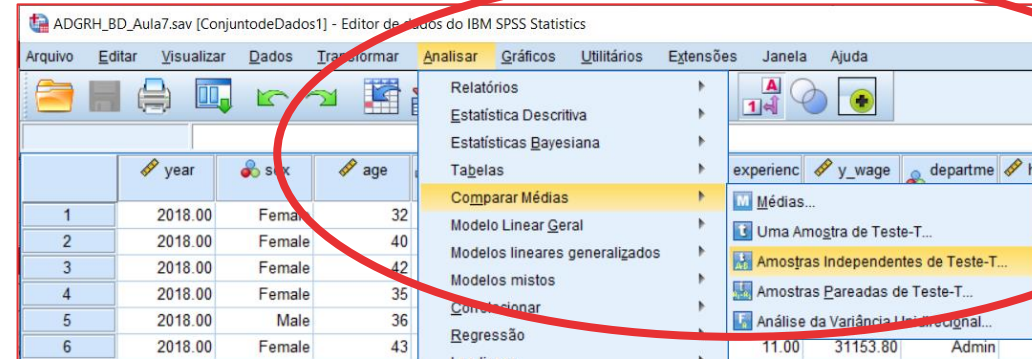
“A média da avaliação dos homens é igual à média da avaliação das mulheres”

Hipótese Alternativa ($H_1: \bar{X}_m \neq \bar{X}_f$):

“A média da avaliação dos homens é diferente à média da avaliação das mulheres”

Teste de T (2 amostras independentes)

- Selecionar 'Analisar / Comparar Médias' / 'Amostras independentes de Teste-T'
- Selecionar a variável 'evaluation'
- Colocar na caixa 'Variável(is) de teste'



Teste de T (2 amostras independentes)

- Selecionar 'Analisar / Comparar Médias' / 'Amostras independentes de Teste-T'
- Selecionar a variável 'evaluation'
- Colocar na caixa 'Variável(is) de Teste'
- Selecionar a variável 'sex'
- Colocar na caixa 'Variável de agrupamento'

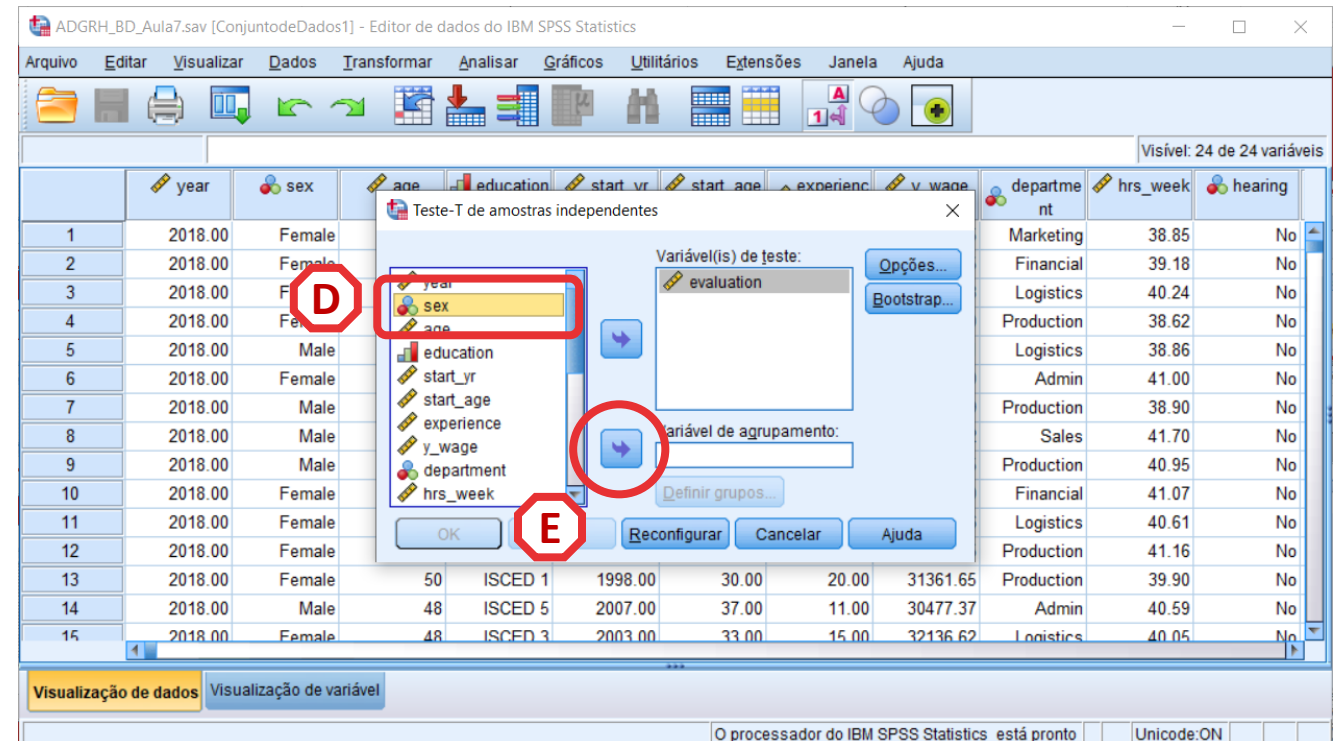
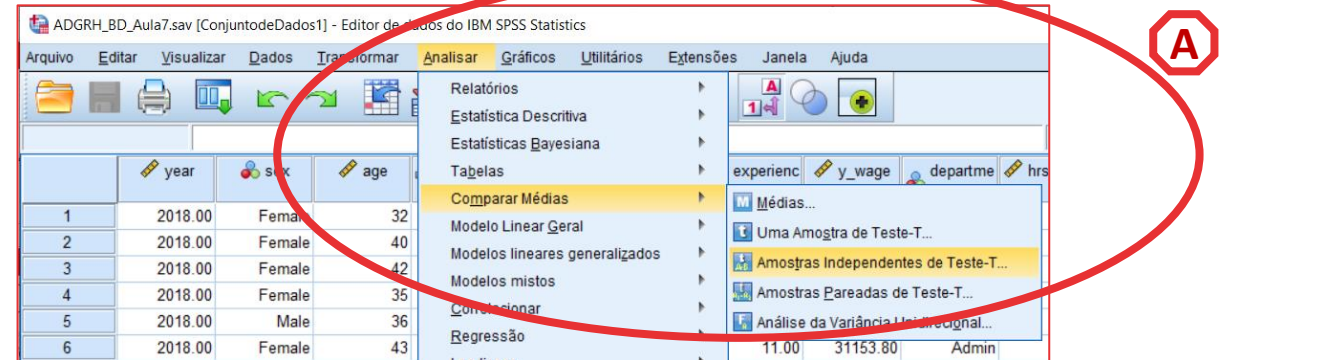
A

B

C

D

E



Teste de T (2 amostras independentes)

- Selecionar 'Definir Grupos'



The screenshot shows the IBM SPSS Statistics interface with the 'Teste-T de amostras independentes' dialog box open. The dialog box has the following fields:

- Variável(is) de teste:** evaluation
- Variável de agrupamento:** department
- Definir grupos...** (highlighted with a red box and a red octagonal icon with a white letter G)

The background shows a data table with columns: year, sex, age, education, start_yr, start_age, experience, v_wage, department, hrs_week, hearing.

Teste de T

(2 amostras independentes)

- Seleccionar 'Definir Grupos'
- Por os valores da variável 'sex'
- Seleccionar 'Continuar' / 'OK'



ADGRH_BD_Aula7.sav [ConjuntodeDados1] - Editor de dados do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

1: sex 1 Visível: 24 de 24 variáveis

Teste-T de amostras independentes

Definir grupos

Usar valores especificados

Grupo 1: 1

Grupo 2: 2

Usar o ponto de corte

Continuar Cancelar Ajuda

year	sex	age	education	start age	experience	wage	department	hrs_week	hearing		
1	Female	2018.00					Marketing	38.85	No		
2	Female	2018.00					Financial	39.18	No		
3	Female	2018.00					Logistics	40.24	No		
4	Female	2018.00					Production	38.62	No		
5	Male	2018.00					Logistics	38.86	No		
6	Female	2018.00					Admin	41.00	No		
7	Male	2018.00					Production	38.90	No		
8	Male	2018.00					Sales	41.70	No		
9	Male	2018.00					Production	40.95	No		
10	Female	2018.00					Financial	41.07	No		
11	Female	2018.00					Logistics	40.61	No		
12	Female	2018.00					Production	41.16	No		
13	Female	2018.00	50	ISCED 1	1998.00	30.00	20.00	31361.65	Production	39.90	No
14	Male	2018.00	48	ISCED 5	2007.00	37.00	11.00	30477.37	Admin	40.59	No
15	Female	2018.00	48	ISCED 3	2003.00	33.00	15.00	32136.62	Logistics	40.05	No

Visualização de dados Visualização de variável

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto Unicode:ON

Teste de T

(2 amostras independentes)

- O resultado é publicado no ‘Visualizador de Resultados’
- O primeiro passo é testar se o pressuposto da Homogeneidade das Variâncias se aplica.
- Para isso temos de olhar para o resultado do Teste de Levene



INTERPRETAÇÃO:

- ‘Sig’. ≤ 0.05 , rejeita-se a hipótese (H_0) de que variável dependente tem a mesma variância em ambos os grupos. Aceita-se hipótese H_1
- ‘Sig’. > 0.05 , não se rejeita a hipótese (H_0) de que variável dependente tem a mesma variância em ambos os grupos.

Visualizador do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Inserir Formatar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

Razão de verossimilhança 287.428 8 .000
Associação Linear por Linear 225.638 1 .000
N de Casos Válidos 5000

a. 1 células (5.6%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4.45.

T-TEST GROUPS=sex(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=evaluation
/CRITERIA=CI(.95).

→ Teste-T

Estadísticas de grupo

sex	N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
evaluation Female	2514	53.0183	2.57449	.05135
Male	2486	51.8137	2.51196	.05038

Teste de amostras independentes

	Teste de Levene para igualdade de variâncias	teste-t para Igualdade de Médias								
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
evaluation	Variâncias iguais assumidas	1.062	.303	16.745	4998	.000	1.20468	.07194	1.06364	1.34573
	Variâncias iguais não assumidas			16.747	4997.105	.000	1.20468	.07193	1.06366	1.34571



Teste de T (2 amostras independentes)

- CONFIRMA-SE QUE PODEMOS ACEITAR O PRESUPOSTO DA HOMOGENEIDADE DE VARIÂNCIAS.

IBM SPSS Statistics Output Window: *Saída1 [Documento1] - Visualizador do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Inserir Formatar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

Razão de verossimilhança: 287.428, 8, .000
Associação Linear por Linear: 225.638, 1, .000
N de Casos Válidos: 5000

a. 1 células (5.6%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4.45.

T-TEST GROUPS=sex(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=evaluation
/CRITERIA=CI(.95).

→ Teste-T

Estatísticas de grupo

sex	N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
evaluation Female	2514	53.0183	2.57449	.05135
Male	2486	51.8137	2.51196	.05038

Teste de amostras independentes

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
evaluation	Variâncias iguais assumidas	1.062	.303	16.745	4998	.000	1.20468	.07194	1.06364	1.34573
	Variâncias iguais não assumidas			16.747	4997.105	.000	1.20468	.07193	1.06366	1.34571

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto | Unicode: ON

Teste de T

(2 amostras independentes)

- Vamos então ver o que diz o resultado do Teste de T. *



INTERPRETAÇÃO:

- 'Sig'. ≤ 0.05 , **rejeita-se a hipótese (H_0)** de que a média da avaliação dos homens é igual à média da avaliação das mulheres. Aceita-se hipótese H_1
- 'Sig'. > 0.05 , não se rejeita a hipótese (H_0) de que a média da avaliação dos homens é igual à média da avaliação das mulheres.

CONFIRMA-SE QUE A DIFERENÇA DAS MÉDIAS DAS AVALIAÇÕES DE HOMENS E MULHERES É ESTATÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA

Visualizador do IBM SPSS Statistics

Arquivo Editar Visualizar Dados Transformar Inserir Formatar Analisar Gráficos Utilitários Extensões Janela Ajuda

Razão de verossimilhança 287.428 8 .000
Associação Linear por Linear 225.638 1 .000
N de Casos Válidos 5000

a. 1 células (5.6%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4.45.

T-TEST GROUPS=sex(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=evaluation
/CRITERIA=CI(.95).

→ Teste-T

Estadísticas de grupo

sex	N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
evaluation Female	2514	53.0183	2.57449	.05135
Male	2486	51.8137	2.51196	.05038

Teste de amostras independentes

	Teste de Levene para igualdade de variâncias	teste-t para Igualdade de Médias					95% Intervalo de Confiança da Diferença			
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	Inferior	Superior
evaluation	Variâncias iguais assumidas	1.062	.303	16.745	499	.000	1.20468	.07194	1.06364	1.34573
	Variâncias iguais não assumidas			16.747	4997.105	.000	1.20468	.07193	1.06366	1.34571

O processador do IBM SPSS Statistics está pronto | Unicode: ON

Reportar os resultados do Teste t

Com base nos resultados do teste t de Student ($t(4998) = 16,745$, $p < 0.05$), podemos concluir que a diferença entre funcionários mulheres (Média = 45.2, Desvio Padrão = 6.8) e funcionários homens (Média = 42.8, Desvio Padrão = 7.1) é estatisticamente significativa ($p < 0.05$).

Teste de U

(2 amostras independentes)

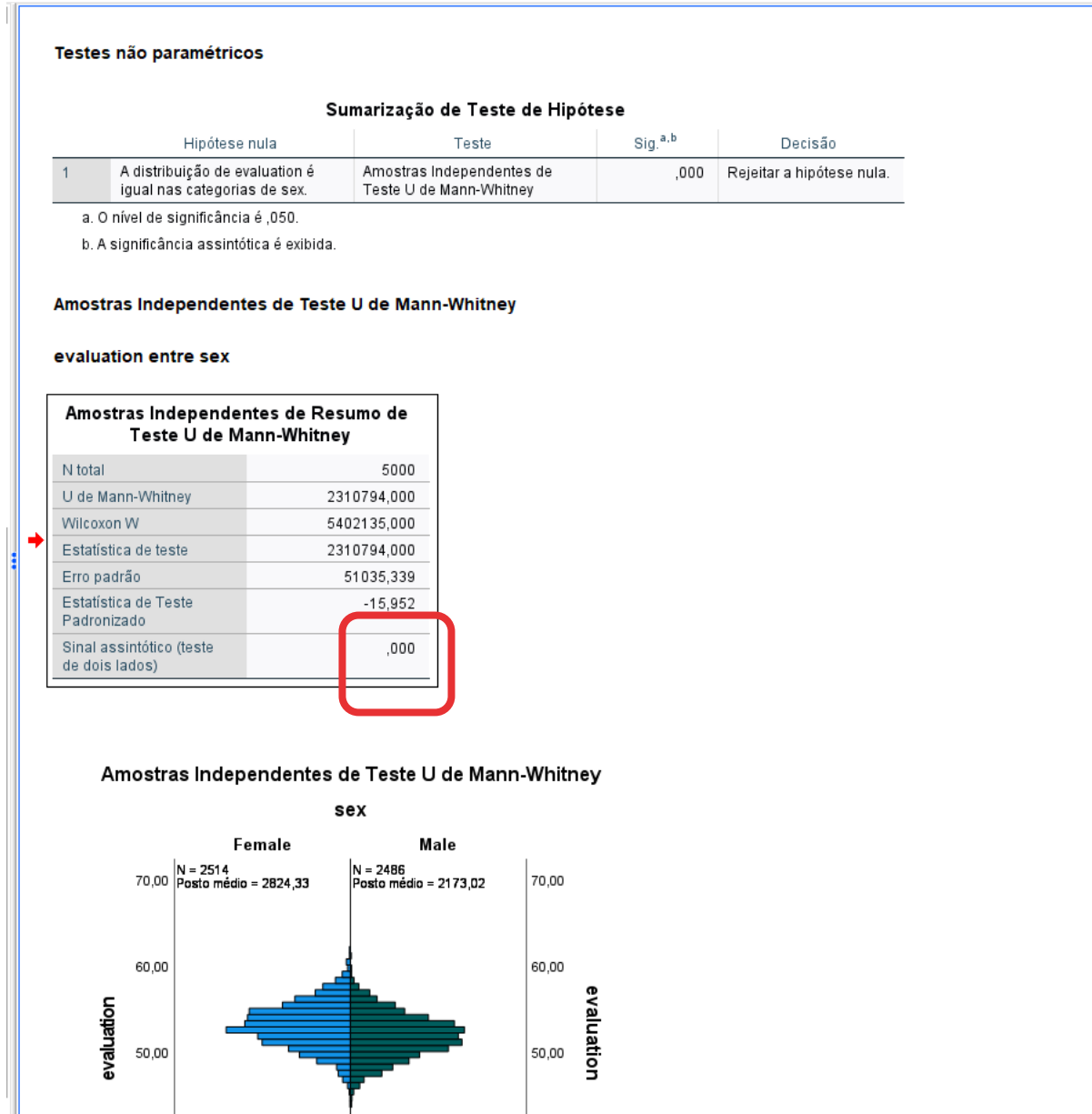
PRESSUPOSTOS

- A variável dependente é ordinal ou contínua;
- Ausência de outliers na variável dependente;
- A variável independente é nominal, e tem apenas 2 categorias;
- As observações devem ser independentes (independência das observações);

Teste de U (2 amostras independentes)

INTERPRETAÇÃO:

- ‘Sig’. ≤ 0.05 , **rejeita-se a hipótese (H_0)**. Aceita-se hipótese H_1
- ‘Sig’. > 0.05 , não se rejeita a hipótese (H_0)



Reportar os resultados do Teste U

Para comparar os resultados entre funcionários homens e mulheres, optou-se por usar o Teste U de Mann-Whitney. Com base nos resultados, podemos concluir que os grupos diferem significativamente.

Teste de hipóteses

A diferença entre médias (+2 grupos) é significativa?

ANOVA / Kruskal wallis

Objetivo: Determinar se a diferença do número de dias de baixa por faixa etária é estatisticamente significativa

ANOVA Análise de Variância

PRESSUPOSTOS

- A variável dependente é contínua;
- A variável dependente segue uma distribuição aproximadamente normal;
- Ausência de outliers na variável dependente;
- A variável independente é nominal, tem 2+ grupos
- As observações devem ser independentes (independência das observações);
- Homogeneidade das variâncias (homocedasticidade)

ANOVA

Hipótese Nula ($H_0: \bar{X}_{c1} = \bar{X}_{c2} = \bar{X}_{c3}$):

“A média do número de dias de baixa é igual nos 3 grupos”

Hipótese Alternativa :

“A média do número de dias de baixa é diferente nos 3 grupos”

ANOVA

- Selecionar 'Comparar médias' / Anova de um fator'
- Lista de Variáveis Dependentes: absent_nr; Fator: age_cat
- Opções: Descritivo + Teste de homogeneidade das variâncias + Continuar
- Posteri: Selecionar Bonferroni e T2 + Continuar
- OK

Análise de Variância Unidirecional

Lista de Variáveis Dependentes:
absent_nr

Fator:
age_cat

ANOVA de um fator: Opções

Estadísticas

- Descritivo
- Efeitos fixos e aleatórios
- Teste de homogeneidade das variâncias
- Teste de Brown-Forsythe
- Teste de Welch

Gráfico de médias

Valores omissos

- Excluir casos análise por análise
- Excluir casos por método listwise

Intervalos de confiança

Nível (%): 0,95

O primeiro passo é testar se o pressuposto da Homogeneidade das Variâncias se aplica. Para isso temos de olhar para o resultado do Teste de Levene

- **'Sig'. > 0.05, não se rejeita a hipótese (H_0) de que variável dependente tem a mesma variância em ambos os grupos.**

Depois olhamos para a significância do teste da ANOVA

- **'Sig'. ≤ 0.05, rejeita-se a hipótese (H_0) de que variável dependente tem a mesma variância em ambos os grupos.**
Aceita-se hipótese H_1

Onde estão as diferenças? Olhamos então para os testes pos-hoc que comparam grupos 2 a 2:

- **'Sig'. ≤ 0.05, rejeita-se a hipótese (H_0) A diferença entre todos os grupos é estatisticamente significativa**

absent_nr			
	N	Média	Desvio padrão
1,00 jovens	1864	10,44	3,47
2,00 adultos	1773	10,98	3,44
3,00 adultos sénior	1363	11,58	3,33
Total	5000	10,94	3,45

Um fator

Testes de homogeneidade de variâncias

		Estadística de Levene	df1	df2	Sig.
absent_nr	Com base em média	1,330	2	4997	,264
	Com base em mediana	1,493	2	4997	,225
	Com base em mediana e com gl ajustado	1,493	2	4993,776	,225
	Com base em média aparada	1,325	2	4997	,266

ANOVA					
absent_nr	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Entre Grupos	1024,338	2	512,169	43,711	<,001
Nos grupos	58550,870	4997	11,717		
Total	59575,208	4999			

Testes Posteriores

Comparações múltiplas

Variável dependente: absent_nr

	(I) age_cat	(J) age_cat	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
Bonferroni	1,00	2,00	-,537 [*]	,114	<,001	-,81	-,26
		3,00	-1,139 [*]	,122	<,001	-1,43	-,85
	2,00	1,00	,537 [*]	,114	<,001	,26	,81
		3,00	-,602 [*]	,123	<,001	-,90	-,31
	3,00	1,00	1,139 [*]	,122	<,001	,85	1,43
		2,00	,602 [*]	,123	<,001	,31	,90
Tamhane	1,00	2,00	-,537 [*]	,115	<,001	-,81	-,26
		3,00	-1,139 [*]	,121	,000	-1,43	-,85
	2,00	1,00	,537 [*]	,115	<,001	,26	,81
		3,00	-,602 [*]	,122	<,001	-,89	-,31
	3,00	1,00	1,139 [*]	,121	,000	,85	1,43

Reportar os resultados da ANOVA [template: customizar!]

A análise de variância (ANOVA) revelou uma diferença globalmente significativa entre os três grupos nos VD ($F(2, 57) = 4.12, p = 0.02$). Posteriormente, foram realizados testes de Bonferroni para comparar as médias dos grupos a um nível de confiança de 95%. Os testes de Bonferroni identificaram diferenças significativas apenas entre os grupos A (Média = 45.2, Desvio Padrão = 6.8) e B (Média = 42.8, Desvio Padrão = 7.1), demonstrando que os funcionários do Departamento A apresentam uma média estatisticamente superior aos dos Departamento B.

Kruskal-Wallis

PRESSUPOSTOS

- A variável dependente é contínua ou ordinal;
- Os grupos definidos pela variável independente têm tamanhos aproximadamente iguais;
- As observações devem ser independentes (independência das observações);

Sumarização de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig. ^{a,b}	Decisão
1	A distribuição de absent_nr é igual nas categorias de age_cat.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	,000	Rejeitar a hipótese nula.

a. O nível de significância é ,050.

b. A significância assintótica é exibida.

Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis

absent_nr entre age_cat

Amostras Independentes de Resumo de Teste Kruskal-Wallis

N total	5000
Estatística de teste	81,774 ^a
Grau de Liberdade	2
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,000

a. A estatística do teste está ajustada para empates.

Para a interpretação do teste, procuramos o valor do p, aqui “Sinal assintótico (teste de dois lados)”

- **Sig'. ≤ 0.05, rejeita-se a hipótese (H₀) de que variável dependente** Existem diferenças significativas entre os grupos

Onde estão as diferenças? Olhamos então para os testes pos-hoc que comparam grupos 2 a 2:

- **Sig'. ≤ 0.05, rejeita-se a hipótese (H₀)** A diferença entre todos os grupos é estatisticamente significativa

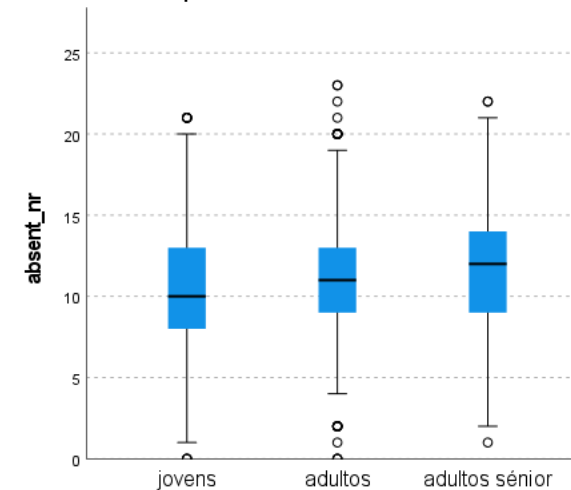
Comparações por Método Pairwise de age_cat

Sample 1-Sample 2	Estatística de teste	Erro Padrão	Estatística de Teste Padrão	Sig.	Adj. Sig. ^a
1,00 jovens-2,00 adultos	-215,611	47,706	-4,520	<,001	,000
1,00 jovens-3,00 adultos sénior	-462,829	51,252	-9,031	,000	,000
2,00 adultos-3,00 adultos sénior	-247,218	51,804	-4,772	<,001	,000

Cada linha testa a hipótese nula em que as distribuições Amostra 1 e Amostra 2 são iguais. As significâncias assintóticas (teste de dois lados) são exibidas. O nível de significância é ,050.

a. Os valores de significância foram ajustados pela correção Bonferroni para vários testes.

Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis



Reportar os resultados da Kruskal Wallis [template: customizar!]

A análise de Kruskal-Wallis revelou uma diferença globalmente significativa entre os três grupos nos resultados da escala de Felicidade no Trabalho ($H(2) = 7.42, p = 0.02$). Posteriormente, foram conduzidos testes de Dunn-Bonferroni para identificar quais grupos diferem estatisticamente entre si. Os testes de Dunn-Bonferroni identificaram diferenças significativas apenas entre os grupos A e B, indicando que os funcionários do Departamento A têm um desempenho estatisticamente diferente em relação à Felicidade no Trabalho em comparação com os do Departamento B.

Testes de Hipóteses

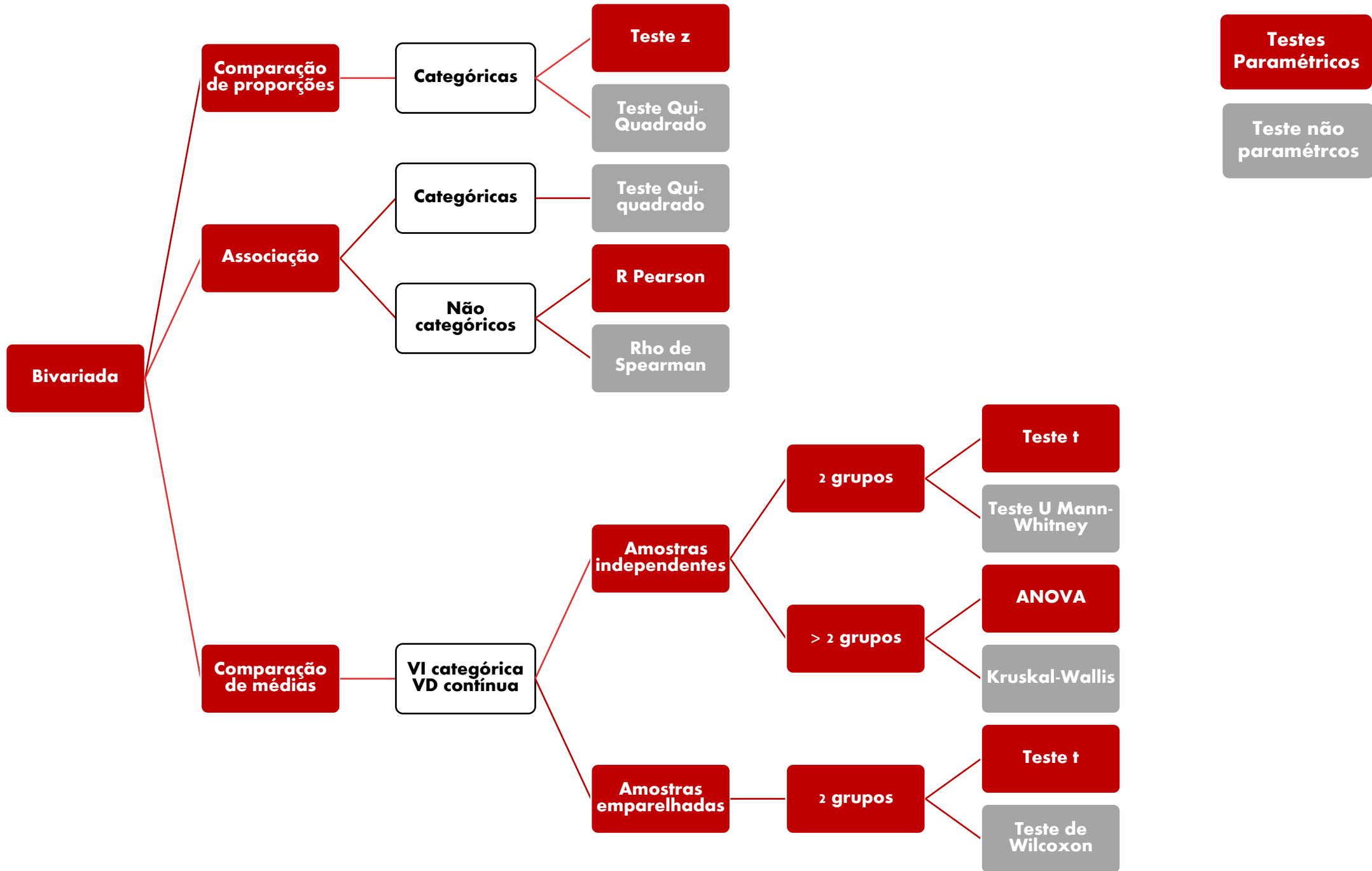
A variável segue uma distribuição normal?

A diferença entre médias (2 grupos) é significativa?

Há uma relação sistemática entre as variáveis?

A diferença entre proporções é significativa?

A diferença entre médias (+2 grupos) é significativa?



Materiais suplementares

- O que temos de ter em atenção na escolha do Teste de Hipóteses?

Qual é o objetivo?

A estatística amostral (ex: média) é representativa da população?

As diferenças entre grupos na amostra são representativas da população?

1 Amostra

2 Grupos

>2 Grupos

2 Amostras

+2 Amostras

Qual é a escala da variável?

Nominal
(Proporções)

Ordinal*

Contínua⁷¹
(Médias)

- O que temos de ter em atenção na escolha do Teste de Significância?

Qual é o tipo de amostra?

Independente

Emparelhada

A amostra segue uma distribuição normal?

Sim
(Teste Paramétrico)

Não
(Teste Não-Paramétrico)

O que diz a Hipótese Alternativa?

$H_1 \neq H_0$
(Teste Bilateral)

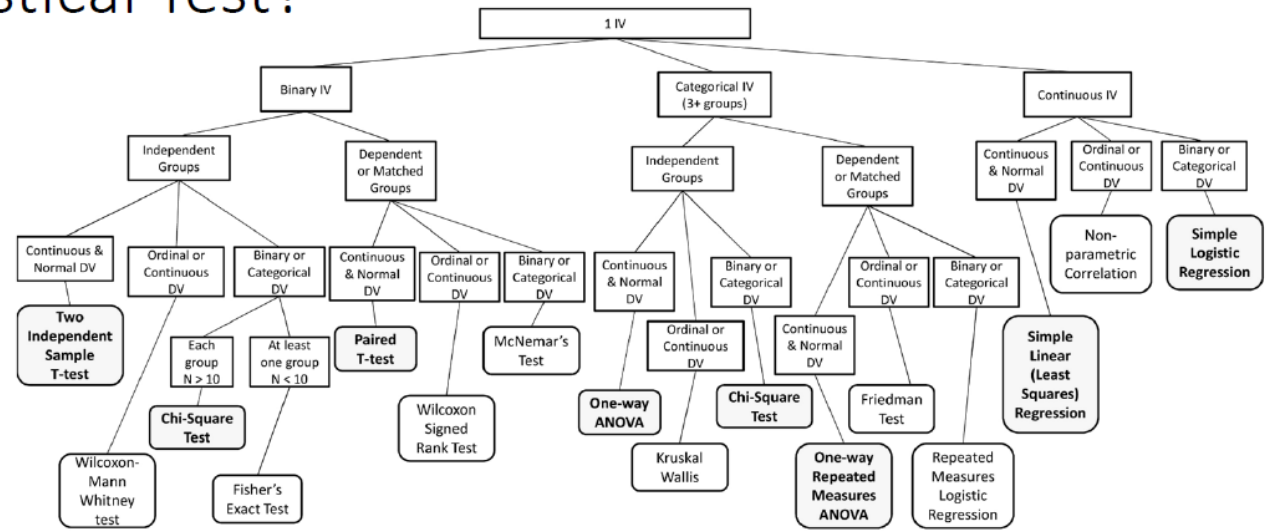
$H_1 < H_0$
(Teste Unilateral à Esquerda)

$H_1 > H_0$
(Teste Unilateral à Direita)

- Como escolher o teste de hipóteses mais adequado?

Which Statistical Test?

1. Number of IVs
2. IV Measurement Scale
3. Independent vs. Matched Groups
4. DV Measurement Scale



LEGEND:

IV = Independent Variable (i.e. predictor, exposure)
DV = Dependent Variable (i.e. response, outcome)

